

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

2

# ОХРАНА ПРИРОДЫ ОКУЛЬТУРЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ



TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED  
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ  
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS  
ALUSTATUD 1893. a. VIHIK 475 ВЫПУСК ОСНОВАНЫ в 1893 г.

---

# ОХРАНА ПРИРОДЫ ОКУЛЬТУРЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

ТРУДЫ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

2

Тарту 1978

Редакционная коллегия:

В. В. Мазянг (председатель), А. А. Райк, А. Э. Саава,

А. М. Чельцов-Бebutov, В. П. Чижова и Э. Ф. Вареп (редактор).

Redaktsioonikolleegium.

V. Masing (esimees), A. Raik, A. Saava, A. Tšeltsov-Bebutov, V. Tšizova  
ja E. Varep (toimetaja).

## ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ОХРАНА ПРИРОДЫ

А. Г. Воронов

Московский государственный университет

В истории охраны природы можно выделить четыре этапа, соответствующих все возрастающему изменению географической оболочки Земли человеком:

1) бессознательное использование природных ресурсов, при котором вопрос о необходимости их охраны еще не поднимался;

2) разработка проблем охраны природы учеными, в ряде случаев — принятие определенных конкретных мер по охране, в частности, организация заповедников, в меньшей степени — охрана отдельных редких видов;

3) охрана природы на государственном уровне, разработка отдельными странами государственных систем природоохранительных мероприятий; в большинстве стран Европы начало этого периода приходится на тридцатые годы нашего столетия;

4) охрана природы как глобальная проблема — разработка проблемы ЧиБ, все более широкое развитие мониторинга — слежения за состоянием среды; этот период имеет наименьшую продолжительность и охватывает два последних десятилетия.

В настоящее время интенсивность воздействия человека на географическую оболочку достигла такой степени, что ее дальнейшее бесконтрольное увеличение может привести к невозможности самого существования человека на Земле.

Именно в силу столь возросших связей человека со средой его обитания становятся особенно актуальными проблемы: а) изучения характера и степени влияния человеческой деятельности на среду и реакция среды на эти воздействия; б) влияние среды (особенно среды, измененной человеком) на его организм.

В настоящее время знание экологии человека оказывается необходимым условием правильной постановки охраны природы, а сама охрана природы становится не воплощением идей

гуманистов, а необходимым условием существования человека и человечества в целом [1, 2].

Исходя из того, что экология в целом есть наука о взаимоотношении организмов со средой их обитания, мы должны считать экологию человека наукой о взаимоотношении человека и среды его обитания, исследующей обоюдное воздействие — человека на среду и среды на человека.

Вопреки представлениям ряда зарубежных авторов, относящих антропогенные факторы к группе биотических, советские исследователи выделяют воздействия человека на среду в особую группу факторов. К этому имеются следующие основания:

а) характер воздействий человека на среду определяется социальными факторами, прежде всего — общественным строем и уровнем развития культуры, науки и техники;

б) человек воздействует на природу сознательно, хотя зачастую и не предвидя всех последствий своего воздействия, особенно отдаленных;

в) масштабы изменений, вносимых человеком в природу, огромны как во времени, так и в пространстве, и несоизмеримы с теми изменениями, которые вносятся в природу животными, растениями, грибами и микробами. Современные воздействия на среду животных, растений, грибов и микробов, в отличие от имевших место в прошлом глобальных изменений, например, изменений в составе атмосферы, связанных с развитием растительного покрова, всегда носят локальный характер и кратковременны даже в тех случаях, когда их интенсивность очень велика (налеты саранчи, массовое размножение грызунов и т. п.). Они обратимы в силу своей локальности и кратковременности, а зачастую — относительной прерывистости в пространстве и во времени. Воздействия же человека часто бывают глобальными и в силу этого приобретают совершенно необратимый характер;

г) воздействия человека на природу носят зачастую опосредствованный характер: человек изменяет среду обитания не столько непосредственно руками, сколько через свою производственную деятельность, строительство, распашку, выпас домашних животных, проведение путей сообщения и т. д.

Все вышесказанное подтверждает необходимость выделения воздействий человека в качестве особой группы экологических факторов в силу их принципиального отличия от воздействий, производимых животными, растениями, грибами и микробами.

В экологии животных, растений, грибов и микробов в настоящее время выделяют три раздела: экологию особей, экологию популяций и экологию сообществ. По отношению к человеку говорить об экологии популяций нет основания, так как главные законы популяционной экологии — это законы изменений численности, а у человека эти законы определяются не

биологической природой человека, как вида, и не влиянием среды, а социальными условиями жизни. То же можно сказать и об экологии сообществ. В человеческом обществе действуют социальные, а не биологические законы, поэтому и об экологии сообществ человека говорить не приходится.

Этому не противоречит и то обстоятельство, что на человека действует не только природная, но и социальная, и техногенная среда; человек воспринимает эти воздействия в первую очередь как биологический вид; социальные же аспекты восприятия этих воздействий изучаются не экологией, а социологией.

Деятельность человека может изменять атмосферу, гидросферу (внутренние водоемы, моря и океаны, подземные воды), химические и физические свойства почв и горных пород, условия рельефа, биоты и биоты (понимая под биотами зональные совокупности сообществ растений и животных, а под биотами — совокупности фауны и флоры), на экосистемы (природно-территориальные и природно-техногенно-территориальные комплексы) в целом. Приведенная классификация удобна для специалистов, занимающихся покомпонентным анализом окружающей среды. Она позволяет оценить те изменения, которые деятельность человека вызывает в жизни этих компонентов.

Однако не меньшее значение имеет и перечень различных форм деятельности человека, появившихся в разное время, на различных ступенях исторического развития человеческого общества.

Каждая такая форма должна в свою очередь рассматриваться в историческом аспекте. Можно выделить такие основные формы воздействия человека на среду:

1. Собирательство. От сбора дикорастущих пищевых растений в древности до современных заготовок лекарственных, эфирномасличных, плодово-ягодных растений, сбора мха для конопатки и проч.

2. Охота. От первобытной охоты с ловчими ямами, камнями, примитивным охотничьим оружием до современных истребительных способов с применением автоматического оружия.\*

3. Рыболовство и промысел морского зверя. От применения остроги и примитивной удочки до современных сейнеров и тралщиков.

4. Выжигание. Отметим, что во многих экологических классификациях, особенно в работах американских авторов, деятельность огня — пирогенные воздействия — выделяются как особый, не обязательно связанный с человеком фактор.

---

\* Прим. ред. Точнее было бы сказать — до современного охотничьего хозяйства с комплексом биотехнических мероприятий и расширенным воспроизводством.

Основанием к этому является то действительно имеющее место обстоятельство, что нередко возникновение огня не связано с человеком и пожары возникают в районах, где человека нет (от удара молнии, при вулканическом извержении). Однако все же частота антропогенных пожаров много выше, чем пожаров, не связанных с человеком.

5. Распашка. Из современных систем земледелия наиболее примитивна подсеčno-огневая, применяемая во влажных тропических и экваториальных областях. Наряду с ней существуют механизированные методы распашки огромных массивов с применением удобрений и ядохимикатов. Влияние на природу резко различно в зависимости от величины распашанных массивов и от севооборотов.

6. Выпас скота. Различается по степени нагрузки на пастбища, по характеру воздействия разных пород (например, выгрызание листвы и ветвей деревьев козами и выедание трав крупным рогатым скотом), по способам пастбы (вольный, загонный выпас и т. д.).

7. Выкашивание. Его воздействие на растительность и животное население резко разнится в зависимости от применения различных орудий — от косы и серпа до сложной сенокосилки и от способа хранения сена — на лугу или при скотных дворах и в сенохранилищах совхозов и колхозов.

8. Вырубка. Характер возобновления древесных пород и восстановления лесов тесно связан со способами и сроками рубки.

9. Образование отвалов и терриконов, а также их рекультивация.

10. Строительство домов и сооружений. Однотипные сооружения (например, одиночные дома) оказывают резко различное воздействие на среду в разных зонах и регионах; сооружения, имеющие одно и то же назначение (например, мосты), но построенные из различного материала или различающиеся по своим конструктивным особенностям также имеют различное влияние на среду даже в одной местности.

11. Развитие путей и средств сообщения. С их прогрессом усиливается завоз, в том числе и завоз возбудителей болезней, возрастает гибель животных на дорогах.

12. Загрязнение воздушной, водной сред и почвы химическими средствами борьбы с вредными животными и сорняками, нефтью и мазутом, продуктами промышленного производства, отработанными горючими отходами транспорта и проч.

13. Обводнение, орошение и устройство колодцев. Влияние водохранилищ и каналов на жизнь планеты огромно и многообразно. Изменение режима рек и морей, в которые впадают реки, влияние на климат, на состав животного населения, на

рельеф примыкающих территорий, на засоленность почв — лишь немногие из последствий их сооружения.

14. Осушение и другие виды мелиорации, меняющие состав растительного покрова, животного мира, почв и грунтов.

15. Изъятие полезных ископаемых из скал и холмов с последующим уплощением рельефа, выемка гравия и песка с пляжей, приводящие к размыванию берегов, а также разработка горючих сланцев, торфов, каменного угля и проч. с созданием техногенного рельефа.

16. Применение биологических способов борьбы с вредными организмами.

Таковы основные формы воздействия человека на природную среду, которые должны изучаться экологами в их географических, этнографических и исторических аспектах.\*

Что касается воздействия природной и измененной человеком среды на самого человека, то этот аспект заслуживает специальной публикации.

Знание воздействий человека на природу позволит прекратить нежелательные воздействия или видоизменить их в нужном направлении, знание же влияния среды на человека позволит установить первоочередные задачи охраны природы.

Таким образом, экология человека, хотя и не единственная, но важнейшая основа природоохранительных мероприятий. Без знания основных законов экологии человека работы по охране природы не могут быть проведены рационально и не могут достичь поставленных целей.

В заключении пользуюсь возможностью выразить благодарность В. В. Мазингу, ознакомившемуся с рукописью и сделавшему ряд ценных замечаний, принятых автором во внимание.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Географические аспекты экологии человека. Институт географии АН СССР. М., 1975. 210 с.
2. Теория и методика географических исследований экологии человека. Институт географии АН СССР, Институт морфологии человека АМН СССР. М., 1974. 182 с.

---

\* Прим. ред. В равной мере справедливо было бы сказать, что они должны изучаться географами в экологическом и других аспектах.



# HUMAN ECOLOGY AND NATURE CONSERVANCY

A. Voronov

## Summary

The author of the article defines human ecology as a science dealing with investigation into the impact of the environment on man and man's influence on his environment. In case of human ecology we can only speak of autecology, and not of ecology of populations or communities. Man's influence on his environment is extremely varied and radically differs from the effect exercised by animals and plants by being universal and purposeful in character and greatly deriving from the use of machinery. Finding out the peculiarities of man's influence on his environment is an indispensable precondition for the application of scientific measures of nature conservancy.

## **ПРЕДМЕТ СОЦИАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ НАУКА**

**Э. В. Гирусов**

Московский государственный университет

Термин «социальная экология» находит все большее признание и, по всей вероятности, окончательно закрепится в научной теории, поскольку он удачно отражает преемственность новой области знания по отношению к биологической науке и в то же время подчеркивает специфику новой науки, связанную с изучением социальных явлений. Опасения противников этого термина по поводу того, не будет ли он означать биологизацию социального, вряд ли являются достаточным аргументом для его отбрасывания.

Во-первых, биологизация социального обусловливается не самим по себе понятием, а тем, какой смысл в него вкладывается.

Во-вторых, подчеркивая качественную специфику общества, неверно игнорировать наличие у него некоторых общих черт с органическими сообществами, особенно в том, что касается процессов обмена веществом и энергией с окружающей средой.

Человеческое общество выступает преемником и продолжателем в развитии многих специфических черт, отличающих взаимодействие организмов с окружающей средой, от динамики обменных процессов в неживой природе. Тщательное изучение закономерностей движения вещества и энергии в органическом мире, а также между ним и окружающей средой может оказаться исключительно полезным для организации упорядоченной структуры вещественно-энергетических процессов в социальной сфере и во взаимодействии ее с природой.

Такие знания тем более важны потому, что возрастает как сознательное, так и бессознательное (стихийное) воздействие человека на природные биогеоценозы, и нужно заранее знать возможные последствия антропогенных воздействий, чтобы предотвратить необратимое разрушение природных систем,

столь необходимых и для биосферного равновесия, и для существования самих людей.

Возникла потребность осознать изменения в окружающей общество среде с тем, чтобы не допускать разрушения самой биосферы, вне которой общество не может существовать.

С этой целью формируется новая область знания, которая продолжает экологический подход применительно к такому своеобразному организму, как человек, и к такой своеобразной системе, как общество. Соответственно можно говорить о формировании экологии человека и социальной экологии.

Экология человека изучает специфику взаимодействия человеческого организма с окружающей средой и поэтому в значительной степени примыкает к медицинской области знания. Гораздо шире круг проблем, входящих в предмет социальной экологии. Она включает всю совокупность социальных явлений в их отношении к разнообразным факторам окружающей среды.

Предметом социальной экологии в современном смысле этого слова является изучение законов оптимального соответствия характера человеческой деятельности с организованностью окружающей среды как целостной системы.

Понятно, что социальная экология возникает как в высшей степени комплексное знание, вбирающее в себя положения общественных, естественных и технических наук, с тем, чтобы разработать теорию оптимальной организации всей сложной системы природопользования на основе познания законов природной среды как целого.

Сама опасность экологического кризиса свидетельствует о том, что деятельность людей пошла вразрез с такими законами природы, которые находятся вне компетенции традиционных наук и для изучения которых необходима качественно новая область знания. Это законы системной целостности природной среды, или экологические законы [1].

Перестройка общественной практики, науки и культуры на основе учета требований экологических законов природы представляет собой важнейшее условие развития взаимосвязи природы и общества как составных частей системного целого. Деятельность людей, согласованная с экологическими законами природной среды, разворачивается как закономерно организованная система мероприятий.

По-видимому, эти законы нельзя отнести ни к чисто социальным, ни к природным законам. Они носят комплексный, интегральный характер и могут быть названы социально-экологическими законами. Сущность их сводится к отношениям согласованности вещественно-энергетических потоков, вызванных деятельностью людей, с природными круговоротами ве-

щества и энергии в рамках целостности биосферы для сохранения (а то и повышения) людьми ее жизнеспособности.

Пока предпринимаются первые шаги к выявлению социально-экологических законов, весьма сложных как для познания, так и для реализации в силу того, что они имеют интегральный характер, а их требования подчас остро затрагивают интересы людей. Во всей совокупности социально-экологических законов, которых должно быть немало, наиболее важным, по-видимому, является закон оптимального соответствия характера деятельности людей требованиям целостности природной среды как условия жизни.

Система организации общественного производства, вся структура деятельности людей в целом, их взгляды, ценностные установки должны быть согласованы с организованностью окружающей среды. Естественно, что задача эта очень сложна. Развитие общества всегда ориентировалось только на внутренние потребности, и неизбежная теперь переориентация на учет также особенностей окружающей среды дается с большим трудом.

Решение задач столь радикального характера невозможно без хорошо разработанной теории, но она находится лишь в стадии формирования и должна операться на определенные теоретические предпосылки.

Среди этих предпосылок важную роль призвана сыграть географическая наука, которая давно разрабатывает проблему взаимодействия общества и природы вплоть до постановки вопроса о необходимости выявления законов такого взаимодействия (А. А. Григорьев, В. А. Анучин, С. В. Калесник, И. М. Забелин и др.). Успешному решению проблемы в значительной мере мешала разобщенность физической и экономической географии, которая теперь заметно преодолевается [2].

Задачи, выдвигаемые социальной экологией, требуют перехода географии на качественно новый уровень, который сделал бы возможным более оптимальное использование теоретического богатства одной из самых ранних наук о Земле в разработке исключительно актуальной теории современного природопользования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коммонер Б. Замыкающийся круг. Л., Гидрометеиздат, 1974. 276 с.
2. Анучин В. А. Теоретические основы географии. М., «Мысль», 1972. 430 с.

# THE SUBJECT OF SOCIAL ECOLOGY AND THE SCIENCE OF GEOGRAPHY

E. Girusov

## Summary

The author of the article shows how social ecology is related to traditional ecology, which is a branch of biology, and points out the specific features that relate it to social sciences. He justifies the use of the term 'social ecology' for this science deals with the integral laws of human activity that are to ensure the conservation of a well-organised natural environment. Thus social ecology is a complex of social and natural sciences. The author claims that the role of geography in the formation of social ecology will depend on the degree to which the former isolation of physical and economic geography will be overcome.

## **СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ**

**М. Л. Бронштейн**

Тартуский государственный университет

Решение поставленной XXV съездом КПСС задачи по рациональному использованию и охране природных ресурсов требует разработки соответствующих народнохозяйственных и региональных программ, включающих целевые установки и весь комплекс научных, технологических, социально-экономических и организационных мер по их планомерному достижению.

Целевые установки управления внешней средой в условиях развитого социализма следующие:

1. Поддержание экологического равновесия.
2. Обеспечение воспроизводства необходимых параметров естественной биосферы для нормальной жизнедеятельности и всестороннего развития человека (включая рекреационные потребности).
3. Обеспечение расширенного воспроизводства материальных благ в сферах и отраслях, где природное вещество выступает в качестве первичного материального ресурса.

Необходимо учитывать, что между этими целевыми установками существуют противоречия, разрешение которых требует нахождения экономически и социально обоснованной меры, которая и является оптимумом.

Пространственный характер размещения природных ресурсов и их внутренняя взаимосвязь требует преимущественно территориального подхода к управлению внешней средой, который должен быть согласован с отраслевым в рамках территориально-производственного комплекса.

В современных условиях возможно использование в основном трех механизмов социально-экономического управления природопользованием. К ним относятся:

1. Административно-правовой механизм запретов, ограничений и предпочтений различных видов использования особо

ценных природных ресурсов, включающий также санкции за нарушение установленных правил и норм.

2. Планово-экономический механизм, предполагающий возможность выбора из различных вариантов использования природных ресурсов, социально и экономически наиболее эффективный, и установление его в виде планового задания.

3. Хозрасчетный механизм, предполагающий использование системы экономических интересов, стимулов, и ответственность природопользователей за нахождение и реализацию оптимального варианта. Хозрасчетный механизм предполагает возмездное (платное) природопользование со стороны предприятий и осуществление воспроизводства природных ресурсов за счет полученной платы.

В настоящее время в большой мере используется административно-правовой механизм. Предварительным и обязательным условием создания цельной системы регионального управления внешней средой является его научно-информационное обеспечение. Сюда входит:

1. Инвентаризация природных ресурсов.

2. Прогнозирование изменений во внешней среде при различных вариантах производственного и социального развития.

3. Оценка природных ресурсов в экологической и социально-производственных системах.

Если первая часть задачи в значительной мере решена, то вторая и третья находятся еще в стадии разработки и экспериментальной проверки. Особо сложными являются методологические и методические вопросы оценки природных ресурсов. Последняя складывается из экологических и социально-экономических оценок.

1. Экологические оценки должны нести следующую информацию:

а) классификация и группировка природных ресурсов по их естественным свойствам;

б) оценка значения данного ресурса в экологической системе;

в) оценка условий поддержания экологического равновесия, в т. ч. определение предельно допустимых границ его нарушения;

г) оценка естественной (биологической) продуктивности данного ресурса.

2. Социально-экономические оценки необходимы для оптимизации использования природных ресурсов в социально-производственной системе. Они должны включать:

а) оценку места данного вида ресурса и необходимых его параметров для поддержания нормальной жизнедеятельности человека и его всестороннего развития;

б) оценку места данного ресурса в производственном потенциале;

в) экономическую оценку относительной эффективности данного ресурса (земли, леса, воды и т. д.) в различных производственных и социальных сферах и отраслях;

г) экономическую оценку разностей данного ресурса по их сравнительной эффективности и общественным затратам на воспроизводство. При всей сложности создания системы оценок, без их знания нельзя вести поиск и действительно научное планирование оптимальных вариантов использования земельных, лесных, водных, ландшафтных и прочих богатств. Так, в нашей республике необходимо определить сравнительную экономическую эффективность использования их в добывающих отраслях промышленности, в сельском хозяйстве, для отдыха и туризма ряда районов Северной Эстонии, острова Сааремаа и т. д. В ограниченных случаях, когда сохранение данного ресурса или ландшафтной зоны крайне важно для поддержания экологического равновесия, возможно установить прямые административно-правовые запреты их хозяйственного использования. Но и здесь требуются определенные обоснования. В большинстве же случаев необходимо выбрать из возможных способов производственного и социального использования данного ресурса наиболее эффективный. И здесь крайне важно иметь систему оценок экономической эффективности различных способов использования данного ресурса. Первые опыты проведения таких оценок проделаны в Прибалтийских республиках [1].

Например, в соответствии с проведенной в Литовской ССР оценкой сельскохозяйственных и лесных земель, используемых на различные нужды, сельскохозяйственные земли в среднем получили почти в два раза большую экономическую оценку, чем лесные. Но в ряде случаев при экономической оценке сельскохозяйственного использования земель менее 19 баллов оказывается более выгодной их трансформация для выращивания леса, в т. ч. для почвоохранных и рекреационных целей. Надо отметить, что при этом не был учтен ряд важных факторов, действующих в сторону увеличения относительной ценности использования природных ресурсов в социальных целях.

Создание научно обоснованной системы оценок природных ресурсов в социально-производственных системах возможно лишь на основе проведения широких исследований по отдельным функциям природной среды и ее территориальных объектов в целях определения их относительной значимости и шкалы предпочтений в удовлетворении различных природоохранных, производственных, рекреационных и прочих потребностей. Они должны проводиться по комплексной программе с привлечением экологов, экономистов, географов, социологов, ме-



дилов и т. д. Вместе с тем возможна экспериментальная проверка и отработка отдельных частей планово-экономического и хозрасчетного механизма регионального управления природопользованием по мере проведения оценочных работ в первом приближении. Последнее, в частности, предполагается осуществить в Эстонской ССР к концу X пятилетки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бронштейн М. Л. Теория и методики общей экономической оценки земли. — Ученые записки Тартуского государственного университета, вып. 433. Труды по политической экономии, VI. Тарту, 1977, с. 3—31.

## THE SOCIAL-ECONOMIC MECHANISM OF THE MANAGEMENT AND USE OF NATURAL RESOURCES

M. Bronstein

### Summary

To protect and replenish our natural resources it is necessary to apply the following three social-economic mechanisms in directing their exploitation:

1. The administrative and judicial mechanism of prohibitions, restrictions and predilections, including sanctions for violating the rules and norms of nature exploitation;

2. The mechanism of planned economy based on selecting for nature exploitation the best possible variant, which is most likely to ensure the greatest economic, social and ecological effect;

3. The economic accounting mechanism, presupposing a system of economic interests, stimuli and responsibilities which will induce the exploiters of natural resources to find and use the optimum variant.

The author raises the problem of providing these mechanisms with the necessary information for the evaluation of the available natural resources.

## ОПЫТ КЛАССИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ ПО ИХ ОТНОШЕНИЮ К ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ

Н. Л. Чепурко

Московский государственный университет

В течение долгого времени человек использовал в качестве среды обитания окружающую его природу, не задумываясь над тем, насколько постоянны источники его существования, или, во всяком случае, не заглядывая далеко вперед. Да и влияние человека на природу при небольшой численности населения и отсутствии технических средств было минимальным. Бездумное отношение к природе продолжалось и после того, как человек научился пользоваться огнем для переработки сырья и земель для возделывания культурных растений.

По-настоящему только теперь, на исходе почти полутора-миллионного периода своего существования, человек стал проявлять заботу о сохранении нужных ему качеств природной среды и стремиться к разумному регулированию процессов, отражающихся на наличии кислорода в воздухе, чистой воды, достаточного количества и ассортимента продуктов питания, необходимого комфорта и условий развития интеллекта.

В решениях XXV съезда КПСС записано: «Совершенствовать прогнозирование влияния производства на окружающую среду и учет его возможных последствий при подготовке и принятии проектных решений» [1, с. 175]. В связи с этим одной из важнейших задач географической науки, по мнению академика И. П. Герасимова, является «комплексное изучение воздействия производственной деятельности современного общества на окружающую среду» [2, с. 13]. Решение этой задачи, как и всей проблемы оптимизации взаимоотношений между природой и обществом, должно, по-видимому, базироваться на четком представлении о характере связи отдельных видов производств с компонентами природы, в частности с теми из них, которые составляют среду обитания человека.

Предпринимавшиеся ранее попытки классифицировать производства были направлены в основном на решение проблем

территориальной организации и планирования производственной деятельности. Так, Н. Н. Колосовский [3] предложил классификацию производств, объединяемых энергопроизводственными циклами; И. В. Комар [4] рассматривает производства в рамках ресурсных циклов; Ю. Г. Саушкин [5, с. 322] — в рамках энергопроизводственных цепочек, опирающихся в основном на определенные «семейства» природных ресурсов. Главной же целью классификации производств, предлагаемой в настоящей работе, является поиск путей оценки производств с точки зрения отношения их к природной среде, что диктуется вопросами охраны природы и здоровья человека. Такая классификация должна помочь выработке мер борьбы с загрязнением воздуха, вод, почв; определить требования к технологии производств и облегчить контроль в процессе мониторинга окружающей среды; указать на недостаточно полно используемые ресурсы, поступающие в виде производственных отходов и наносящие экологический и экономический вред в то время, как могли бы быть употреблены с пользой для общества.

Нам представляется, что основой такой классификации должен быть принцип оценки характера и степени воздействия производства на компоненты природной среды. Следуя этому принципу, мы выделяем несколько типов воздействия производства на среду, в пределах которых производства группируются по отношению к отдельным компонентам природной среды и по силе воздействия на них. В данной работе рассматриваются выделенные типы воздействия производства на природную среду.

**1 тип** — непосредственное использование легко доступных компонентов среды — воды, воздуха, биомассы первичной и вторичной естественной продукции, переработанных материалов — камня для строительства, древесины и шкур (а также шерсти, перьев, луба, листьев и т. п.) для изготовления одежды, жилища, посуды. Этот тип воздействия соответствует ранним стадиям развития общества, когда «дары природы» были главным источником жизни и основной базой производства. В наше время этот тип воздействия на среду сохраняется на слабо обжитых участках земли и в виде рекреационного использования территории, охотничьего промысла, использования естественных растительных богатств, рек для транспортных целей, ветра и т. д. Представляет опасность для среды в случае превышения уровня нагрузок, при которых еще возможно естественное восстановление качеств или запасов компонента среды.

**2 тип** — опосредованное использование легко доступных компонентов среды — земли, воды, света, тепла и др. через биоту, которая культивируется и используется в виде первич-

ной и вторичной продукции. Это — растениеводство, животноводство, рыбное хозяйство, звероводство, культурное лесоводство и т. д.

Если в первом случае человек выступал как один из компонентов природы, впадаясь в естественный круговорот вещества и энергии, то теперь он начинает изменять направление развития природы на более или менее обширных территориях, нарушая поверхность, процессы почвообразования, химизм вод, стимулируя эрозионные явления и т. д. В данном случае, кроме прямого воздействия на элементы среды, человек оказывает и значительное косвенное влияние на природные процессы и качество среды обитания некоторых групп живых организмов, особенно на стадии индустриально развитого земледелия с применением химических удобрений и средств борьбы с вредителями культурных растений.

3 тип — использование трудно доступных компонентов природы — разработка земных недр, объединяющая все виды горнодобывающей промышленности. С этим типом воздействия на среду связано не только нарушение поверхности, но извлечение пород из более глубоких слоев земной коры, перемещение и рассеяние вещества, нередко чуждого по свойствам наземным биогеоценозам. Деформация слоев горных пород вызывает нарушение водного режима территории, а возникшие в процессе добычи полезных ископаемых нарушенные земли требуют специальных мер по рекультивации.

4 тип — использование органогенного углеродсодержащего вещества для получения тепловой, кинетической или электрической энергии, т. е. сжигание древесины, торфа, угля, нефти, газа, горючих сланцев в печах, на тепловых станциях, в двигателях паровозов и автомашин. Этот тип воздействия на среду связан с глубокой трансформацией используемого вещества, т. е. коренным изменением его свойств: окислением углерода и других элементов; рассеиванием их по воде и воздуху, локальной концентрацией золы. Помимо загрязнения среды токсичными для человека окислами серы, азота, углерода и др. происходит рассеяние тепла. Неизбежное использование воды для охлаждения нагреваемых узлов в тепловых электростанциях приводит к серьезному косвенному воздействию на биоценозы водоемов, куда сбрасываются воды, за счет ухудшения кислородного режима и изменения минерализации воды в водоеме.

5 тип — переработка первичной и вторичной биопродукции с применением тепловой энергии и химических средств: бумажная, текстильная, некоторые виды пищевой промышленности — консервная, производство сахара, спирта, кондитерских изделий и др. Производства оказывают влияние на состояние воздуха, вод, почв, биоты. Твердые отходы постепенно

минерализуются, но некоторые из них, попадая в воду из отстойников, служат причиной массовой гибели рыбы (бумажное и текстильное волокно забивается в жабры).

6 тип — переработка минеральных веществ земной коры, в разной степени изменяющая свойства исходного вещества. Сравнительно слабо изменяются материалы при производстве цемента, асбошифера, стекла, некоторых видов удобрений (апатитов, фосфоритов, извести, мела) и т. п. С этими видами производств связано запыление воздуха, повышение минерализации вод, используемых для сепарации и удаления отходов.

Переработка же рудных ископаемых сопровождается глубокой трансформацией вещества на предприятиях черной и цветной металлургии при огромной затрате воды, энергии, кокса, флюсов. Эти виды производств на данном уровне развития технологии поставляют в воздух и водную среду много токсичных веществ, тепла, твердых отходов. Отходы нередко содержат полезные компоненты и являются по существу неиспользованными ресурсами, требующими утилизации. Это совпадает и с задачей охраны среды. Особое место занимают производства по обогащению урановых руд и другие, поставляющие в среду радиоактивные вещества.

7 тип — переработка природных и производных минеральных и органических веществ разными отраслями химической промышленности: производство кислот, щелочей, соды, азотно-туковых удобрений, лаков, красок, синтетических волокон, каучука, спирта, продуктов бытовой химии и пр. Одни производства поставляют в среду легко мигрирующие соли, кислоты и т. п., другие — большие количества вредных газов, третьи — трудно разлагающиеся в природной обстановке продукты органического синтеза. Практически все эти производства оказывают сильное воздействие на среду, резко повышая концентрацию активных веществ или привнося ранее не существовавшие в природе органические соединения.

8 тип — использование ядерных сил природных радиоактивных веществ в целях получения энергии. Специфика этого типа воздействия и в характере превращения вещества в результате изменения его внутренних свойств, и в характере воздействия на живые организмы, и в необыкновенной силе разностороннего влияния на среду, которое еще очень слабо изучено. Все это обязывает к особо тщательному соблюдению технологии производства и обезвреживанию отходов.

Рассмотренные типы воздействия производства на природную среду расположены нами в ряд по возрастанию прогрессирующих масштабов воздействия на природу отдельных регионов и биосферу в целом. При этом мы имеем в виду постепенное ослабление 4-го типа воздействия как вследствие истощения ресурсов, так и в связи с развитием средств утилизации

окислов серы, азота и улавливания пыли. Схема подразделения производств в пределах выделенных типов воздействия будет представлена в специальной работе.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы XXV съезда КПСС. М., Госполитиздат, 1976. 256 с.
2. Герасимов И. П. (ред.). Человек, общество и окружающая среда. М., «Мысль», 1973. 440 с.
3. Колосовский Н. Н. Основы экономического районирования. М., Госполитиздат, 1958. 200 с. с карт.
4. Комар И. В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. М., «Наука», 1975. 211 с.
5. Саушкин Ю. Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. М., «Мысль», 1973. 557 с.

## CLASSIFICATION OF PRODUCTIVE ACTIVITIES ACCORDING TO THEIR INFLUENCE ON THE NATURAL ENVIRONMENT

N. Chepurko

### Summary

The article gives the basic principles for estimating the influence of man's productive activities on his natural environment. The concept 'type of production influence on the environment' is introduced. Eight main types of influence are distinguished, which differ in character and the degree to which they bring about changes in the qualities of the natural substances that are used in the process of production.

## **ИЗМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОГО ЛАНДШАФТА В СВЯЗИ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЧЕЛОВЕКА (НА ПРИМЕРЕ ЭСТОНСКОЙ ССР)**

**Э. Ф. Вареп**

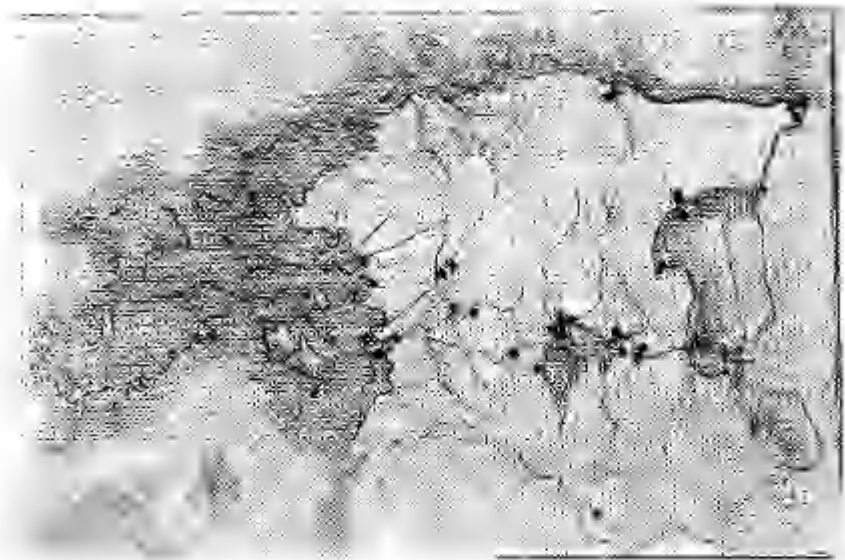
Тартуский государственный университет

Изучение различных аспектов проблемы взаимоотношения общества и географической среды является одной из основных задач современной географии. Это необходимо прежде всего потому, что географическая среда сильно изменена людьми за длительный период исторического развития. Поэтому решение различных географических проблем невозможно без учета преобразующего влияния человека на природу.

Анализ изменений природного ландшафта под влиянием человеческой деятельности позволяет уточнить наши представления о структуре и возрасте географических систем, об историческом процессе их изменения и освоении человеком, об антропогенной дифференциации географической среды, реакции природы прошлого на хозяйственные преобразования и т. п. Таким образом, появляется возможность дать более объективную характеристику современного состояния географической среды Эстонии (фото 1—15). Все эти вопросы имеют не только теоретическое, но и большое прикладное значение.

Начало воздействия человека на формирование ландшафтов Эстонии восходит к далекому прошлому [1]. Древнейшие признаки существования человеческого общества на территории Эстонской ССР относятся к мезолиту. В настоящее время мы имеем данные примерно о десяти стоянках человека каменного века на территории Эстонии (рис. 1). Возраст самой древней из них — примерно 9600 лет (радиоуглеродная датировка). Более многочисленные находки относятся к неолиту (III тысячелетие и первая половина II тысячелетия до н. э., рис. 2). Это указывает на известный рост численности населения по сравнению с предыдущим периодом.

Как известно, люди каменного века были прежде всего ры-



Р и с. 1. Мезолитические находки в Эстонии. Штриховкой показано распространение водоемов этого периода. — Из: Eesti NSV ajalugu, I. Tallinn, 1955, с. 13 (с дополнениями).

боловами и охотниками, населявшими берега рек, озер и заливов. В Эстонии стоянки рыболовов и охотников каменного века всегда располагались близ водоемов, где сделано большинство находок. Более высокие же местности между реками и озерами были покрыты девственным лесом. Вообще население в каменном веке было весьма редкое и влияние деятельности человека на природу незначительное.

В конце каменного века в Эстонию прибыли племена, которые принесли с собой первобытные формы животноводства и земледелия. Развитие земледелия продолжалось в бронзовом веке (1500—500 лет до н. э.) и в раннем железном веке (от 500 лет до н. э. — начала н. э.) Об этом свидетельствуют каменные курганы и другие археологические находки, которые расположены прежде всего на более легких карбонатных или песчаных почвах. Для примитивных форм земледелия эти местности были более пригодны, но позднее, когда почвы истощились, эти небольшие пашни были покинуты.

В первых столетиях нашей эры земледелие в Эстонии стало основной формой хозяйственной деятельности населения. Переход к земледелию ознаменовал новую ступень в развитии заселения, в результате чего ландшафтный облик Эстонии подвергся существенным изменениям. Прирост населения уве-



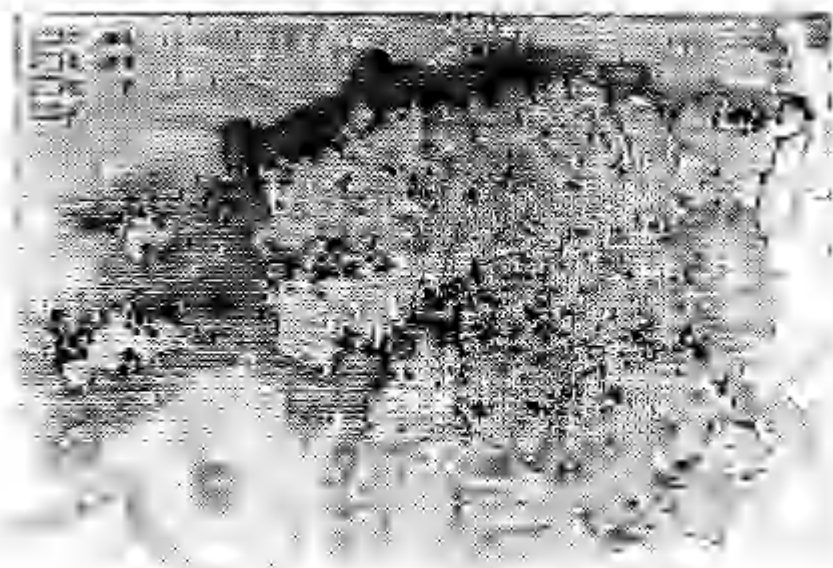


Рис. 2. Неолитические находки в Эстонии. 1 — распространение водоемов; 2—4 — высота от уровня моря (2 — до 50 м, 3 — от 50 до 100 м, 4 — более 100 м); 5 — стоянки; 6 — стоянки с погребениями; 7 — случайные находки. — Там же, с. 17.

личивался и расселение постепенно охватывало все более новые местности. При выборе места для поселения только с этого времени стали обращать внимание в первую очередь на плодородие почв. Начиная с первых веков нашего летоисчисления, люди, жившие раньше на низменностях или близ водоемов, стали селиться в местностях с более плодородной, пригодной для земледелия почвой. Теперь заселялись уже и более возвышенные местности, которые на территории Эстонии стали основными районами полеводства (рис. 3). В этот период, наряду с более примитивными способами обработки земли — пожаром, — распространяется пашенное земледелие, предпосылкой которого является обработка исконных полей. Все относящиеся к этому времени типичные каменные могильники крупных размеров расположены возле современных деревень, по большей части на полях этих деревень, что свидетельствует о том, что эти деревни с того времени, т. е. уже около 2000 лет непрерывно существовали и что их полевые земли с тех пор постоянно обрабатывались.

В период раннего феодализма, т. е. в X—XIII вв., на территории древней Эстонии происходил значительный рост производительных сил. Основой экономической жизни стало зем-



Фото 1. Девственный лес в Ярвэселья (Восточная Эстония).  
Т. Кригул.



Фото 2. Лес, уничтоженный в боях Великой Отечественной войны (полуостров Сярве, Западная Эстония). И. Кала.



Фото 3. Пустошь на месте уничтоженного леса (Вярска, Восточная Эстония). И. Кала.



Фото 4. Эрозия почв на холмах Отепяской возвышенности (Южная Эстония). И. Кала.



Фото 5. Альвар в Хааваканну (Северная Эстония).  
И. Кала.



Фото 6. Пойменные луга на берегах реки Эмайыги (Южная Эстония). И. Кала.



Фото 7. Лесолуг в окрестностях Ныва (Северо-западная Эстония). И. Кала.



Фото 8. Мелиоративные работы на болоте Варудн (Северная Эстония). Э. Каск.



Фото 9. Углубленный участок реки Кунда (Северная Эстония). Э. Ратассепи.



Фото 10. Водохранилище Сазсааре на реке Ахья (Южная Эстония). И. Кала.



Фото 11. Фосфоритный карьер в Маарду (вблизи Таллина)  
И. Кала.



Фото 12. Терриконы из сланцевой золы в Кохтла-Ярве  
(Северо-восточная Эстония). И. Кала.

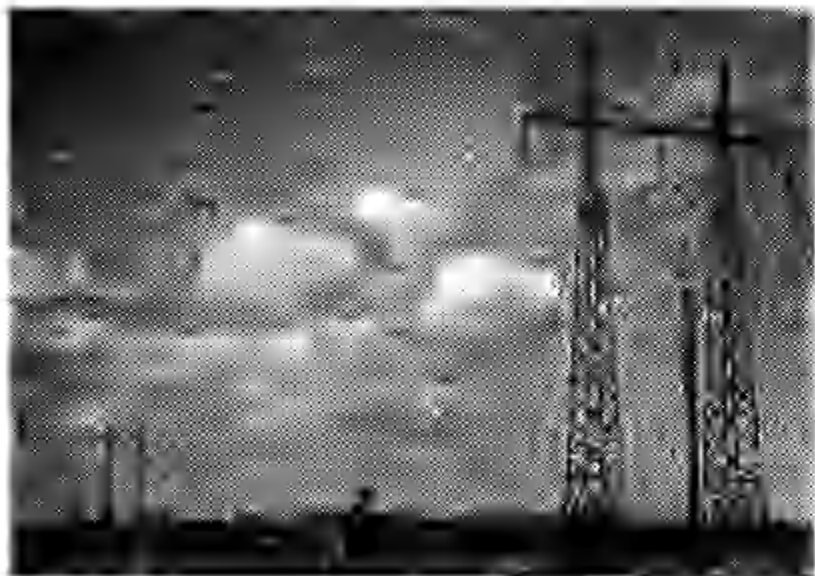


Фото 13. Линии высоковольтной передачи в сланцевом бассейне (Северо-восточная Эстония). И. Кала.



Фото 14. Ландшафт в окрестностях Пюсси (Северо-восточная Эстония). И. Кала.



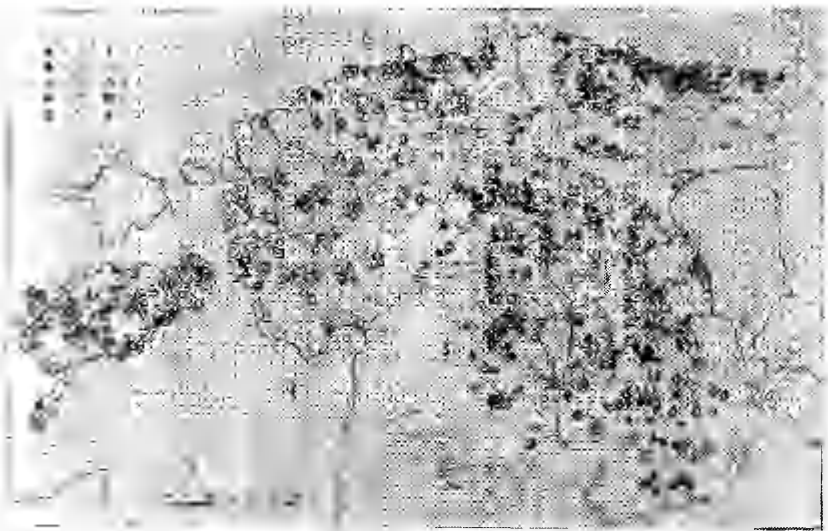


Рис. 4. Распространение населения на территории Эстонии в IV—XIII веках. 1 — находки I—IV веков; 2 — городища I—IV веков; 3 — находки V—IX веков; 4 — городища V—IX веков; 5 — каменные могильники IX—XIII веков; 6 — грунтовые могильники IX—XIII веков; 7 — могильники из длинных и круглых курганов; 8 — случайные находки IX—XIII века; 9 — клады IX—XIII века. Уезды: А — Алемпойс, Н — Хартюмаа, J — Ярвамаа, L — Ляэнемаа, М — Мыху, N — Нурмекунд, R — Рявала, S — Сакала, Sa — Сааремаа, U — Уганди, V — Вайга, Vi — Вирумаа.

а также ряд укрепленных монастырей. Возникли имения, число которых достигало в конце данного периода одной тысячи. Увеличилось сельское население — расширились старые деревни, зарождались новые поселения крестьян. Было заселено побережье, на котором поселились также шведские рыбаки. Рост численности населения много раз прерывался восстаниями (крестьянская война 1343—1345 гг.), чумными эпидемиями, а также войнами, которые опустошали Эстонию (Ливонская война, Польско-Шведская война, Северная война и др.). По историческим данным, например, число населения на территории Эстонии в начале XIII века составляло примерно 150 000—180 000 человек. Перед Ливонской войной (примерно к 1550 г.) эта цифра достигала 250 000—280 000 человек, но в связи с войнами и эпидемиями уменьшилась до 70 000—100 000 человек в начале XVII века. К концу XVII века население Эстонии увеличивается до 350 000, но после голода 1696—1697 гг., Северной войны и чумы в 1710 г. из них осталось только 150 000 человек. К 1782 году численность населения возросла до 490 000 человек, а к 1881 г. — до 882 000 человек.

О периоде феодализма мы имеем сравнительно богатый материал в виде письменных документов — летописей, грамот, ревизионных отчетов и т. д., которые позволяют более детально выяснить, как в этот период под влиянием человека изменялись ландшафты Эстонии. Наряду с разнообразными другими источниками в этом отношении большое значение имеет топонимика, изучению которой в республике уделяется большое внимание. К концу XVII века имелись уже точные карты имений и деревень большей части территории Эстонии. Сравнение их с более поздними картами XVIII и XIX веков показывает, что общий вид ландшафта в течение веков изменялся очень медленно.

Начиная с XVII века в Эстонии развивается мануфактурное производство, использующее местные природные ресурсы. Строятся лесопильни и бумажные мельницы, кирпичные заводы и особенно опустошительные для лесных запасов стекольные мануфактуры. В связи с постепенным проникновением торгово-денежных отношений в XVII — начале XIX вв. интенсивно расширяются поля имений, закладываются новые усадьбы и деревни. Проводятся первые мелиоративные работы, сначала в весьма ограниченном масштабе. Постепенно поселения распространились на все земли, пригодные для возделывания без проведения основательных мелиоративных работ. Более того, к концу периода феодализма были обработаны такие малопродуктивные земли, которые в настоящее время вновь заняты лесом.

В период капитализма (во второй половине XIX века и в начале XX века) значительно расширились рамки использования географической среды и в связи с этим усилилось влияние деятельности человека на природу [3]. Обработка обширных земельных участков, занятых раньше лесом, осушение заболоченных местностей, применение машин в сельском хозяйстве, прокладка новых путей сообщения, быстрый рост промышленности и городов привели к крупным изменениям во взаимоотношении человеческого общества и природы. Существенные изменения произошли и в заселении сельских местностей, особенно в связи с размежеванием земель и продажей хуторов. Дальнейшему расширению и рассредоточению поселений в значительной мере способствовал раздел имений. Возникли новые промышленные поселки и местечки, где поселялся сельский пролетариат. С развитием железнодорожного, а позднее автомобильного транспорта, влиянию человека стали подвергаться и те районы, которые раньше использовались мало. Укажем, например, на возникновение дачных поселков в песчаных частях побережья и в других живописных местностях, особенно в более доступных районах.

В 1940 г. Эстония вошла в состав Советского Союза на правах союзной республики. В связи со строительством социализма в республике произошли коренные социально-экономические преобразования, оказавшие прямое или косвенное влияние и на природную среду. В течение последних тридцати лет Эстония превратилась из аграрной страны в республику с высоко развитой промышленностью и продуктивным сельским хозяйством. В результате индустриализации сельского хозяйства существенно увеличилось товарное производство, повысились производительность труда, а также материальный и культурный уровень жизни сельского населения.

1 января 1975 г. в Эстонии проживало 1 426 700 человек, т. е. значительно больше, чем в 1940 г. (1 054 000 жителей в нынешних границах республики). Особенно значительным был прирост городского населения: ныне оно составляет 67,8% всего населения (33,6% в 1940 г.). В связи с массовым переселением в города абсолютная, а тем более относительная численность сельского населения значительно уменьшилась. Средняя плотность населения Эстонии достигает 31,6 чел. на 1 км<sup>2</sup>, но средняя плотность сельского населения только 10,2 чел. на 1 км<sup>2</sup>. Урбанизация и индустриализация страны в течение последнего 30-летия оказали огромное влияние на природную среду Эстонии. Это в первую очередь относится к сланцевому бассейну на северо-востоке Эстонии и к Таллинскому промышленному району, в которых проблемы охраны природы приняли наиболее острый характер [4].

В настоящее время сельскохозяйственные угодия занимают 34,8% всей территории Эстонии, леса и кустарники — 44%. В республике выполнено много мелиоративных работ, однако их следует продолжать и в дальнейшем. От излишней влажности страдает 910 тыс. га, или 60% сельскохозяйственных земель республики, а из обработанных земель — 450 тыс. га или 45%. В настоящее время производятся мелиоративные работы в среднем на 40 тыс. га в год, из них дренажным путем примерно 75%. Одной из особенностей сельскохозяйственных земель Эстонии является их чрезвычайная раздробленность. Таким образом, наряду с мелиоративными работами, одна из наиболее важных задач состоит в создании крупных массивов культурных угодий, что позволит лучше использовать современную сельскохозяйственную технику.

В сланцевом бассейне и Таллинском промышленном районе значительные земельные площади взяты под горнодобывающее, промышленное, городское и дорожное строительство. В этих, а также и в других районах республики применяются различные меры по сохранению и охране плодородных сельскохозяйственных земель. В течение последних 15 лет в сланцевом бассейне и в окрестностях Таллина облесено 2 тыс. га

бывших горных выработок. В этих районах многие реки и некоторые участки прибрежного моря загрязнены. В крупных городах и особенно в сланцевом бассейне очень актуальны также вопросы контроля атмосферного воздуха. В целях охраны атмосферы от загрязнения осуществляется ряд практических мероприятий, как внедрение новой техники и совершенствование технологических процессов в промышленности, применение новых принципов планировки и застройки городов и промышленных предприятий и т. д.

В связи с быстрым развитием науки и техники воздействие человека на природу приобрело в настоящее время невиданный размах. В этой связи проблемы охраны природы и окружающей среды в республике в настоящее время весьма актуальны. Чтобы сохранить окружающую среду на длительное время в пригодном для человека состоянии, необходим постоянный уход за ландшафтом [5]. Уход за ландшафтом — это по существу использование и преобразование ландшафта с целью достижения постоянной высокой продуктивности соответствующих экологических систем, сохранения природного равновесия, устранения ущерба природным ресурсам и создания здоровой и эстетичной среды для жизни, работы и отдыха.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Varep, E. Maastiku muutumine inimtegevuse mõjul ning maastike kaitse. — Rmt.: Maastike kaitsest ja planeerimisest Eesti NSV-s. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjon. Tartu, 1964, lk. 7—37.
2. Varep, E. Man and nature as illustrated by some problems of nature conservation in the Estonian S.S.R. Estonian Society for Nature Conservation. Tallinn, 1968. 72 pp.
3. Вареп Э. Ф. Изменение ландшафта под влиянием деятельности человека и охрана ландшафтных объектов. — В кн.: Охрана природы и ландшафт. Общество по охране природы Эстонской ССР. Таллин, 1973, с. 24—39.
4. Вареп Э. Ф. Проблемы охраны природы и окружающей среды в Эстонской ССР. — «Иzv. ВГО», 1976, № 3, с. 217—223.
5. Эйларт Я. Х. Основные принципы ухода за ландшафтом. — В кн.: Охрана природы и ландшафт. Общество по охране природы Эстонской ССР. Таллин, 1973, с. 40—56.

# CHANGES BROUGHT ABOUT IN NATURAL LANDSCAPES BY HUMAN ACTIVITY IN THE ESTONIAN S.S.R.

E. Varep

## Summary

The article gives a survey of the changes in Estonian landscapes resulting from man's economic activities in the course of different historical periods. In the mesolithic and neolithic periods (Figs. 1 and 2) human settlements were sparse, mainly situated on the shores of bodies of water. From the beginning of our era, in connection with transition to land cultivation, human settlements were concentrated in more elevated areas, where the soil was more fertile (Figs. 3 and 4). During the feudal period (from the 13th to the middle of the 19th century) human settlements spread almost everywhere where the soil was suitable for cultivation. Under capitalism (in the second half of the 19th and the beginning of the 20th century) the impact of human activities on nature grew considerably. In conditions of socialism the main factors changing landscapes include extensive land amelioration, mining in open quarries, industrial development, industrialisation of agriculture, and extensive urbanisation, all of which have essentially affected the condition of the natural environment in the Estonian S.S.R. (Photos 1—15).

## ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ

В. А. Светлосанов

Московский государственный университет

Проблема исследования устойчивости экосистем возникла в результате уже в настоящее время достаточно сильного и с каждым годом все возрастающего влияния человека на окружающую его среду. Составные, относительно независимые элементы биосферы — экосистемы испытывают сильное давление со стороны человека. Поэтому проблема устойчивости экосистем связана с попытками количественно измерить давление, оказываемое на экосистемы, и реакцию последних на производимое давление. Так как экосистема представляет собой сложную динамическую систему, поведение которой можно описать с помощью математической модели, то первый способ исследования устойчивости экосистем заключается в построении математической модели в виде системы дифференциальных уравнений. Все результаты исследования модели в дальнейшем переносятся на изучаемый объект — экосистему.

Второй способ исследования устойчивости экосистем заключается в поисках некоторой функции, которая, будучи легко измеримой, отвечала бы за устойчивость экосистемы в целом. Аналогом такой функции в живом организме является, скажем, температура тела.

Оба способа имеют свои достоинства и недостатки. Одной из трудностей первого способа является построение адекватной математической модели. Если предположить, что эта трудность обойдена, то в дальнейшем можно в определенных случаях использовать уже разработанные методы исследования устойчивости решением дифференциальных уравнений. Здесь следует отметить, что речь идет о детерминистских моделях. Возможность использования чисто стохастических моделей ограничивается их необычайной сложностью по сравнению с детерминистскими. Поэтому используется промежуточный вариант. Строится детерминистская модель и изучается влияние

случайных возмущений на устойчивость построенной модели. Действующие на экосистему возмущения можно классифицировать следующим образом:

1) Единичные кратковременнодействующие импульсы с малой амплитудой воздействия.

2) Единичные кратковременнодействующие импульсы с большой (но конечной) амплитудой воздействия.

3) Периодически действующие импульсы с различной амплитудой воздействия.

4) Постояннодействующие малые случайные возмущения.

5) Постояннодействующие большие случайные возмущения.

Пусть известно, что на динамику экосистемы действует единичное кратковременное возмущение. Пусть динамика экосистемы описывается системой дифференциальных уравнений. В этом случае для оценки устойчивости экосистемы возможно применение классических методов Ляпунова. Ляпуновский метод исследования устойчивости возможен также при единичном кратковременнодействующем импульсе с большой амплитудой воздействия. Здесь разработана общая теория и для некоторых видов дифференциальных уравнений найдены так называемые функции Ляпунова. Однако нахождение функций Ляпунова дело весьма сложное.

При рассмотрении периодически действующих импульсов с различной амплитудой воздействия, прежде всего, надо исследовать периодичность этих импульсов. Если период между двумя возмущениями достаточно большой, и система, скажем, успевает вернуться к невозмущенной прежней траектории, то в этом случае по-прежнему применимы методы Ляпунова.

Следует отметить ограниченность использования классических методов Ляпунова для исследований устойчивости экосистем. Так, вся биосфера в целом состоит из большого количества популяций различных особей, численность которых изменяется во времени.

Рассматривая эволюцию биосферы за большой промежуток времени, можно обнаружить исчезновение различных видов живых существ, появление новых. А это означает изменение размерности фазового пространства, следовательно, не выполняется даже обычная устойчивость по Ляпунову. Приведем другой пример неприменимости Ляпуновских методов. Экологическая система может иметь несколько устойчивых положений равновесия. Под действием возмущений экосистема может переходить из одного устойчивого положения в другое. По Ляпунову, такая экосистема не устойчива. С точки же зрения экологии, мы имеем пример устойчивой экологической системы.

При исследовании воздействия постояннодействующих малых случайных возмущений на устойчивость экосистем можно

использовать квазидетерминистский подход. Суть этого подхода заключается в учете эффекта малых случайных возмущений. Для этого используется детерминистская модель, но в правой части дифференциальных уравнений записывается малое случайное возмущение. Это малое случайное возмущение может сильно повлиять на устойчивость экологической системы. Так, например, если экосистема имеет устойчивое состояние равновесия, то, согласно детерминистской модели, экосистема придет в это состояние и будет находиться в нем в течение бесконечно долгого времени. Если же учитывать случайные малые возмущения, то под их влиянием экосистема может находиться как вблизи устойчивого положения равновесия, так и в любой другой точке фазового пространства. Квазиклассический подход дает возможность оценить некоторые эффекты, которые невозможны в детерминистских моделях. Для рассматриваемого класса возмущений возможно введение меры устойчивости экосистем.

Большую трудность представляет исследование больших по амплитуде постояннодействующих случайных возмущений. Здесь не существует разработанных аналитических методов оценки устойчивости экосистем.

Так же, как и в случае периодически действующих импульсов с различной амплитудой воздействия, когда период между импульсами мал, следует для исследований устойчивости экосистем применять численные методы Монте-Карло.

Остановимся немного на втором методе исследования устойчивости экосистем, который связан с попыткой найти некоторую характеристику, отвечающую за устойчивость экосистемы в целом. Предлагаемая в этом случае мера устойчивости имеет вид энтропии, хорошо известной в теории информации. Интуитивные рассуждения, позволяющие ввести эту функцию в качестве меры устойчивости, основаны на представлении, что чем больше внутренних и внешних связей имеет экосистема, тем более она устойчива. Таким образом, устойчивость системы связывается с разнообразием экосистемы. Введение такой общей меры устойчивости экосистем возможно на ранней стадии сукцессии. По мере движения экосистемы к климаксу возрастает конкуренция, экосистема становится системой с сильным взаимодействием и применение энтропийных характеристик становится сомнительным. Кроме того, при введении энтропийной характеристики нельзя классифицировать устойчивость экосистем к различного рода возмущениям, как это делалось при исследовании устойчивости при первом способе с применением дифференциальных уравнений.



# GENERAL PROBLEMS CONCERNING THE TOLERANCE OF ECOSYSTEMS

V. Svetlosanov

## Summary

The article analyses the possible ways of investigation into the tolerance of ecosystems influenced by different disturbances. One of the ways consists in creating mathematical models and studying the evolution of natural systems under the influence of possible disturbances. The possible disturbances are classified and the limits are determined within which well-known mathematical methods, especially the classical methods of Lyapunov, are applicable.

## **НЕКОТОРЫЕ ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В ПРИЛОЖЕНИИ К ПРИРОДНЫМ ОБЪЕКТАМ И ПОСТРОЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ЭКОСИСТЕМЫ И ПОЧВЫ**

**Н. И. Базилевич**

Почвенный институт им. В. В. Докучаева

Одной из важнейших предпосылок рационального использования окружающей среды и ее охраны является построение функциональных моделей природных систем различного ранга. В последнее время для моделирования сложных биологических и биокосных систем успешно реализуется системный анализ [4; 6]. Первым шагом при этом является привязка объекта исследования к той или иной почвенно-климатической зоне, что позволяет оценить энергетические ресурсы системы.

Далее изучаемый объект на основании геолого-геоморфологического строения, растительного и почвенного покрова расчленяется на элементарные ландшафты (по Б. Б. Полюнову) или биогеоценозы (по В. Н. Сукачеву), или элементарные экосистемы.

Затем строится логическая граф-схема структуры экосистемы с вычленением слагающих ее компонентов-блоков и связывающих их потоков, осуществляющих перенос вещества и энергии из блока в блок внутри экосистемы и связывающих данную экосистему с другими соседствующими экосистемами.

Дробность расчленения на компоненты-блоки производится с учетом масштаба и целей исследований. Это расчленение может быть сделано на основе выделения крупных составляющих: атмосфера (приземный слой), почва, фитоценоз, грунтовые воды, зооценоз, микробоценоз и т. д. В свою очередь компоненты-блоки могут быть также расчленены на субблоки, например, фитоценоз может быть разделен на надземную (с выделением зеленой, фотосинтезирующей части) и живую подземную часть растений, отмершие надземные и подземные растительные остатки и т. п. Блок почва может быть подразделен на субблоки — гумус почвы, резерв элементов питания

и т. д. Дробность выделения связывающих блоки и субблоки потоков зависит от уровня, масштабности, полноты и целей исследования.

Потоки, осуществляющие перенос веществ и энергии, условно разделяются на: а) абиотические, включающие все формы водной миграции (привнос с атмосферными осадками, привнос и вынос с водами поверхностного и внутрипочвенного бокового стока, вынос с нисходящими гравитационными растворами, привнос и вынос с потоком грунтовых вод, привнос с оросительными водами, вынос со сбросными водами, вынос с дренажными водами и др.), привнос и вынос ветром, привнос и вынос делювиальным сносом и др.) и б) биотические, т. е. обусловленные малым биологическим круговоротом веществ. Сюда входят продукционные процессы созидания первичной продукции растительного органического вещества (фотосинтез), дыхание, прижизненные выделения, процессы потребления элементов питания из почвы, процессы отмирания надземных и подземных органов растений или особей в целом, утилизация животными и микроорганизмами живых растений и мертвых растительных остатков с последующей утилизацией на разных трофических уровнях; дыхание животных и микроорганизмов, их отмирание, прижизненные выделения, фиксация химических элементов из атмосферы, минерализация и гумификация растительных и животных остатков, отмерших клеток микроорганизмов, экскрементов и т. д., минерализация гумуса (рис. 1).

Существенность-интенсивность того или иного потока измеряется количеством вещества (или энергии), переносимой из одного блока в другой за единицу времени на единице площади (например, кг/га в год).

Изучается вещественный состав и важнейшие свойства блоков-компонентов экосистем. Запасы веществ (или энергии), сосредоточенные в блоках, измеряются в единицах веса (или энергетических единицах) на единице площади (например, кг/га). Эти измерения проводятся в динамике. При этом от измерений в отдельных точках необходимо переходить к измерениям во всей элементарной экосистеме с учетом и оценкой ее микроструктуры (парцеллярности), вариабельности показателей, при обязательной оценке точности и достоверности измерений.

Набор учитываемых химических веществ (или элементов) в блоках-компонентах при оценке из запасов, переносимых с потоками, зависит от целей и полноты исследований. Необходимо расширение набора учитываемых химических веществ (или элементов) с охватом: а) воды; б) элементов легкорастворимых солей; в) основных органогенов — С, N, P, K, Ca; г) важнейших макро- и микро-элементов питания растений, д) элементов, входящих в состав подвижных соединений-ион-

АТМОСФЕРА

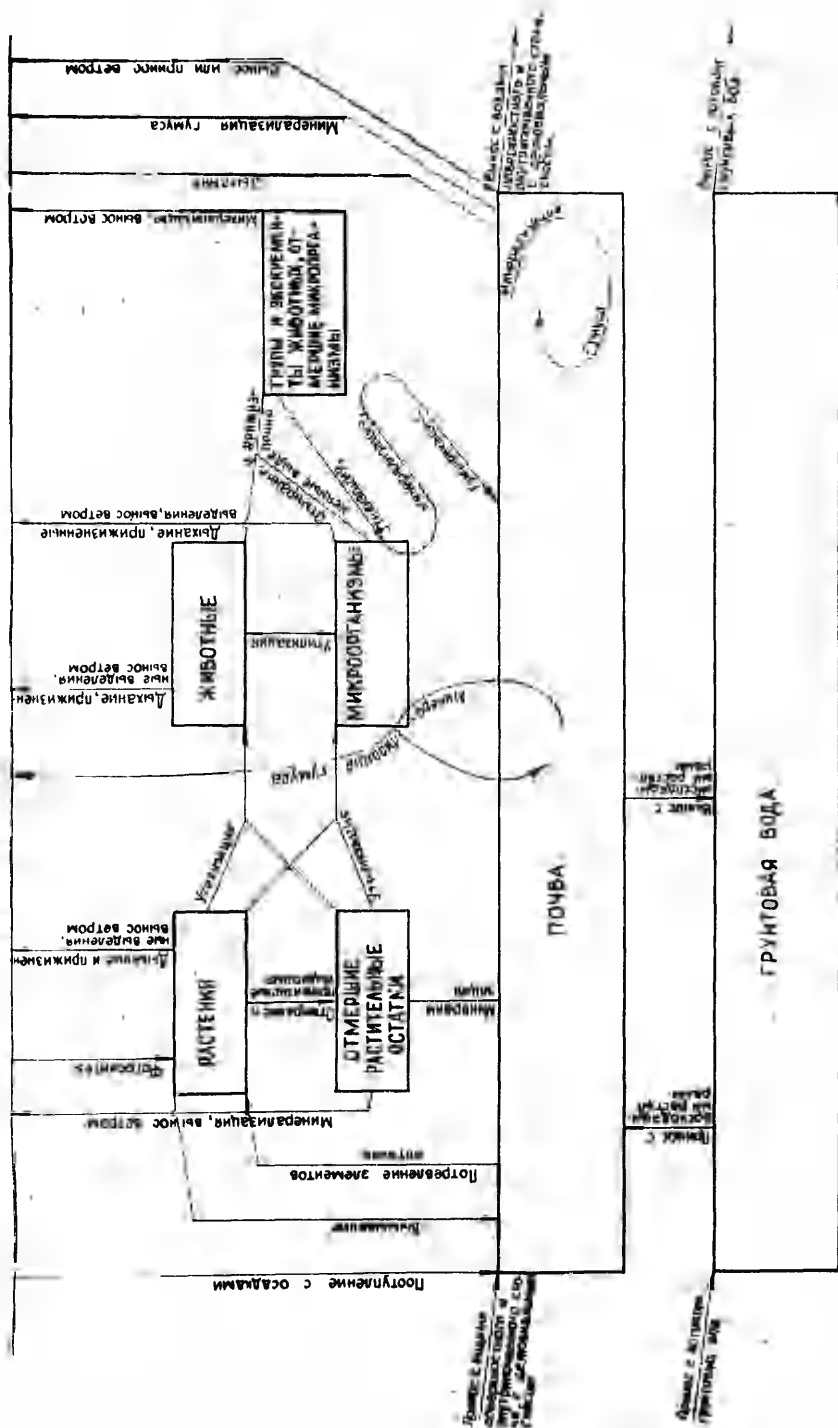


Рис. 1. Схема обменных процессов в экосистеме.

ний в почву. Отмирание надземной и подземной фитомассы приводит к закреплению химических элементов в блоках: ветошь (D), подстилка (L) и мертвые корни (V). При разложении мертвых растительных остатков до 80—90% углерода [7] поступает в виде  $\text{CO}_2$  в атмосферу (минерализация) и в виде освобождающихся минеральных элементов и азота в почву. Меньшая часть растительных остатков гумифицируется, закрепляясь в субблоке почвы — гумус почвы ( $\text{Sl}_h$ ). Далее гумус почвы минерализуется; углерод поступает в виде  $\text{CO}_2$  в атмосферу, а элементы питания в почву.

Из абиотических потоков, на фоне которых разворачивается малый биологический круговорот веществ, наибольшее значение имеет вынос с водами поверхностного стока. Рассматриваемая экосистема относится к элювиальному типу геохимического ландшафта.

Из анализа модели следует, что значение биотических процессов в жизни экосистемы значительно большее, чем абиотических. При этом имеет место небольшая некомпенсированность интенсивностей входных и выходных абиотических потоков, что приводит к потере некоторого количества органических и минеральных веществ из экосистемы в многолетнем цикле. Таким образом, режим функционирования экосистемы переменный. Об этом же свидетельствуют «показатели абиотичности» химических элементов (или их совокупностей), рассчитанные на основании величин отношений интенсивностей всех входных (или всех выходных) потоков (за исключением потоков грунтовых вод, учтенных через субблок «восходящие пленочно-капиллярные растворы»; воздействие же последних в рассматриваемой экосистеме ограничивается подпочвой,  $\text{Sl}'$ ) к интенсивности продукционного процесса (для углерода) и интенсивности процесса потребления элементов питания из почвы (для азота и минеральных элементов).

Показатели абиотичности составляют для углерода всего 0,003 по входным потокам и 0,011 по выходным. Для азота они немного выше — 0,013 и 0,023, соответственно, т. е. очень близки к показателям абиотичности этих элементов в луговой степи на черноземе (зональный тип экосистемы на плакорах) [1]. Также невелики и близки к показателям абиотичности в луговых степях индексы для минеральных элементов (0,07 для входных и 0,06 для выходных потоков), что свидетельствует о небольшой степени открытости экосистемы солонцеватой степи и устойчивости ее во времени.

На основании анализа функциональной модели экосистемы может быть выявлено понятие о скорости ее работы (т. е. скорости накопления или убыли веществ в блоках).

Эта характеристика основывается на расчете удельных скоростей обменных процессов. Удельные скорости измеряются

в единицах веса по отношению к запасам вещества в блоках-компонентах экосистемы за сутки. Так, удельная скорость продукционного процесса, рассчитанная по величине годичной продукции (надземной и подземной части фитоценоза), отнесенной к среднему запасу фотосинтезирующей фитомассы за вегетационный период (около 150 дней), составляет 264 мг/кг сутки углерода; в том числе 21 мг/кг сутки зеленой части и 243 мг/кг сутки подземных органов. Таким образом, солонцеватая степь, как и другие травяные экосистемы, представляет собой более «скоростную» систему, нежели экосистемы лесов и пустынь [2].

Рассматривая подобно экосистеме в целом каждый генетический горизонт почвы как отдельный блок-компонент, можно представить совокупность протекающих биотических и абиотических процессов в почвенном профиле, как внутренних в пределах каждого генетического горизонта, так и между горизонтами. Таким образом может быть построена функциональная модель почвы, как подсистемы экосистемы.

При заповедном режиме территории в многолетнем цикле интенсивности практически всех биотических потоков в почве скомпенсированы, т. е. количество отмершего растительного вещества равно годичной продукции, количество ежегодно разложившихся растительных остатков равно количеству отмерших и т. д., что выявилось работами Т. А. Вагиной, А. А. Титляновой, Н. Г. Шатохиной [3]. Однако в самых верхних горизонтах происходит накопление элементов питания (поступающих при разложении опада), мобилизуемых подземными органами из более глубоких горизонтов, где имеет место их убыль. Интенсивности абиотических потоков некомпенсированы.

При количественной оценке интенсивностей изученных процессов для каждого генетического горизонта определяется разница (сальдо) между интенсивностями входных и выходных потоков по сумме токсичных легкорастворимых солей (S), подвижных минеральных веществ, в том числе взвесей (m), C органического вещества, N, P, K и Ca. Таким образом, набор химических веществ (раздельно учитываемых) более дифференцирован в отличие от модели экосистемы в целом, чтобы можно было составить представление не только о транспорте химических элементов, но и о преобразованиях, совершающихся в почвенных горизонтах.

Анализ баланса химических веществ в профиле среднего лугово-степного солонца (табл. 1) показывает, что ряд процессов, протекающих в профиле лугово-степного солонца необратим; имеет место их некомпенсированность и накопление или убыль химических веществ в различных генетических горизонтах почвы, что в многолетнем цикле неизбежно приведет к качественным изменениям почвы — эволюции ее в другое

Т а б л и ц а 1  
Баланс химических веществ в профиле лугово-степного среднего солонча + поглощение; — вынос; кг/га в год

Процессы	Индекс горизонтов, см	Соли	Минеральные вещества	Ca	K	N	P	C
Биотические Абиотические В совокупности	A <sub>0</sub> A <sub>1</sub> , 0—12	+5,5 —193,7 —188,2	+36,7 —85,7 —49,0	+6,2 —4,3 +1,9	+13,6 +6,2 +19,8	+11,6 —2,5 +9,1	+1,3 0 +1,3	? —130,2 —130,2
Биотические Абиотические В совокупности	B <sub>1</sub> , 12—30	—1,6 —46,9 —18,5	—10,9 +65,4 +54,5	—1,9 +0,5 —1,4	—4,0 —0,3 —4,3	—3,5 +0,1 —3,4	—0,3 0 —0,3	— +5,0 +5,0
Биотические Абиотические В совокупности	B <sub>2</sub> , 30—43	—3,6 +149,8 +146,2	—24,8 —50,4 —75,2	—4,1 —1,6 —5,7	—9,2 +0,7 —8,5	—7,8 +0,1 —7,7	—0,7 — —0,7	— +4,3 +4,3
Биотические Абиотические В совокупности	BC, 43—100	—0,3 +104,7 +104,4	—1,0 +73,2 +72,2	—0,2 +4,0 +3,8	—0,4 Следы —0,4	—0,3 Следы —0,3	—0,3 — —0,3	— +3,0 +0,3
Абиотические	C, 100—300	+5,0	+0,9	+0,7	—	—	—	+0,2
Абиотические	Грунтовые воды, 300—400	—23,0	—5,0	—6,2	Следы	—0,2	—	—2,0

Примечание: — возможен положительный баланс.

почвенное образование. На основании характера этих изменений возможно прогнозировать не только направленность эволюции почвы, но и судить о скорости эволюции при неизменных внешних условиях. Из рассмотренного примера вытекает, что лугово-степной солонец эволюционирует в какую-то близкую к лугово-черноземным солонцеватую почву. Скорость эволюции невелика и в значительной степени сдерживается развитием эволюально-иллювиального процесса.

Построение многоуровневых функциональных моделей экосистем и их компонентов как, например, почвы, является первым шагом для математического моделирования. Эти модели позволяют вскрыть на количественной основе причинно-следственные связи динамических процессов, совершающихся в экосистеме и в ее компонентах; выявить направленность эволюции экосистем, ее скорость; оценить соотношение биотических и абиотических процессов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Базилевич Н. И. Биогенные и абиогенные процессы в лесных, степных и пустынных экосистемах. — Мат. XIII Международного географического конгресса. Биogeография и география почв. Вып. 4, М., 1976, с. 58—62.
2. Базилевич Н. И., Титлянова А. А. Обменные процессы в лесных, травяных и пустынных экосистемах. — Мат. VI съезда Географич. общ-ва СССР. Биogeография и география почв, медицинская география. Л., 1975, с. 7—11.
3. Вагина Т. А., Титлянова А. А., Шатохина Н. Г. Продуктивность фитоценозов Западно-Сибирской равнины; Стационар Караки. — В кн.: Ресурсы биосферы. Л., 1975, с. 56—95.
4. Ляпунов А. А., Титлянова А. А. Системный подход к изучению круговорота веществ и потока энергии в биогеоценозах. — В кн.: О некоторых вопросах кодирования и передачи информации в управляющих системах живой природы. Новосибирск, 1971, с. 99—189.
5. Структура, функционирование и эволюция системы биоценозов Барабы, I—II. Новосибирск, 1974—1976. 307 и 535 с.
6. Титлянова А. А., Базилевич Н. И. Функциональная модель обменных процессов травяных биогеоценозов стационара Караки. — В кн.: Ресурсы биосферы. Л., 1975, с. 56—95.
7. Тихомирова Н. А. Минерализация органического вещества подстил-ки. — В кн.: Ресурсы биосферы. Л., 1975, с. 56—95.



# PRINCIPLES OF MAKING UP FUNCTIONAL MODELS OF ECOSYSTEMS AND SOILS

N. Bazilevich

## Summary

The authors of the opinion that the first stage in the mathematical modeling of ecosystems and their separate parts (e. g. solis) should be the construction of their functional models at several levels. Such models will make it possible to give a quantitative expression of the causal connections between the dynamic processes taking place in ecosystems and their component parts, find out the direction and rate of the development of ecosystems, and estimate the interrelations of the biotic and abiotic processes.

## ГЕОХИМИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ В ЛАНДШАФТАХ И ТЕХНОГЕНЕЗ

Н. П. Солнцева, Н. С. Касимов

Московский государственный университет

При геохимическом изучении взаимодействия природных и техногенных систем необходимо детальное исследование миграционных процессов, приводящих к концентрации или рассеянию веществ. Миграция химических элементов в ландшафтах происходит в виде растворов, газов, суспензий и т. д. Совокупность миграционных потоков представляет собой миграционную структуру геохимического ландшафта [1]. При этом особенно важное значение приобретает изучение ее ключевых участков — геохимических барьеров.

Миграция химических элементов в ландшафтах протекает в определенных геохимических обстановках — кислой, щелочной, окислительной, восстановительной и т. д. На участках смены различных геохимических полей, обстановок и миграционных потоков в ландшафтах может происходить уменьшение интенсивности миграции химических элементов, в результате чего образуются геохимические барьеры (ГБ), на которых эти элементы осаждаются [2].

Концентрация химических элементов на ГБ зависит, с одной стороны, от класса самого барьера, а с другой, — от состава вод, поступающих к барьеру. На сочетании этих двух факторов построена классификация типов концентраций химических элементов на геохимических барьерах А. И. Перельмана [3], позволяющая выделить около 80 таких типов в ландшафтах. Для каждой геохимической обстановки характерна определенная парагенетическая ассоциация мигрирующих химических элементов, а с другой стороны — «запрещенная» ассоциация элементов, малоподвижных в данных условиях. В зависимости от этого каждый тип ГБ отличается вполне определенной ассоциацией накапливающихся элементов. В качестве примера в табл. 1 показан фрагмент классификации А. И. Перельмана.

Таблица I  
Типы концентрации химических элементов на геохимических барьерах зоны гипергенеза  
(по А. И. Перельману, 1975, фрагмент)

Физико-химические условия	Состав пелл, доступных к геохимическому барьеру							
	Кислородные воды				Глеевые воды			
Окислительно-восстановительные	1. Сильнокислые	2. Кислые и слабокислые	3. Нейтральные и слабощелочные	4. Сильнощелочные	5. Сильнокислые	6. Кислые и слабокислые	7. Нейтральные и слабощелочные	8. Сильнощелочные
Щелочнокислотные	<3	3—6,5	6,5—8,5	>8,5	<3	3—6,5	6,5—8,5	>8,5
Границы pH в ландшафтах								
Парагенная ассоциация	Ca, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Hg, Mo, W, V, U, As, Si, Pb...	Ca, Mn, Fe <sup>3+</sup> , Sr, Fe <sup>2+</sup> , Co, Ni, Cu, Zn, Pb, Cd, Hg, Cr, Mo, As	Se, Cr, Mo, V, Sr, W, U	B, Ag, Be, Sc, Y, Si, Cr, Mo, U, V, W	Ca, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Hg, U, W, V, AS	Fe, Ca, Sr, Mn, Ni, Co, Cu, Zn, Cd, Hg, U, W, V, AS	Sr, Mn, Fe, Co, Ni, Mo, W, U	F, B, Mn, Cu, Zn, Cd, Hg, Be, Y, Sc, Zr, U, Mo
Запрещенная ассоциация	Ag, Au, Se, Sb	—	Ba, Fe, Co, Ni, Pb	Mg, Ca, Sr, Mn, Fe, Co, Pb, Ni	—	—	Ba, Fe, Co, Ni, Pb, Ag	Mg, Ca, Sr, Ba, Fe, Pb
Геохимические барьеры	Щелочной-Д	Д1 Ca, Sr, Co, Pb, Ni, Zn, Cd, Hg, AS, Cr	Д2 Ca, Sr, Ba, Cu, Pb, AS, Cd, Hg, Be	Д3 —	Д4 —	Д5 Ca, Sr, Mn, Fe, Cd, Hg, Pb, Cr, Cu	Д6 Sr, Fe, Co, Ni, Cu, Hg, Cd, AS	Д7 Sr, Ba, Cd, Co, Ni, Zn
	Кислый-Е	Е1 —	Е2 —	Е3 Si, Mo, Y, La, Zr	Е4 Ag, Be, Sc, Y, Si, Zr, Mo, Cr, V	Е5 —	Е6 —	Е7 Si, Mo, Y, Zr, La
								Е8 Be, Al, Sc, Y, Zr, Mo, Si

В процессе хозяйственной деятельности в окружающую среду поступает огромное количество веществ, разных по характеру их химической активности в местных условиях. Некоторые из этих веществ широко распространены в природе, другие неизвестны, либо встречаются редко. Каков же механизм влияния техногенного геохимического пресса на геохимию природных процессов? Что происходит с веществами, попадающими в различные ландшафтно-геохимические обстановки и каковы формы ответных реакций природных систем на разные геохимические нагрузки? Все эти вопросы достаточно сложны и требуют постановки фундаментальных исследований, особенно в тех случаях, когда в ландшафты поступают вещества, не свойственные по своему составу природе, отдаленные последствия влияния которых на среду предсказать очень трудно. В то же время, необходимость принятия решений в целях рационального природопользования определяет необходимость обоснованного и достаточно быстрого прогноза по каждому из этих вопросов.

В ряде случаев ключом к решению проблемы может служить теория геохимических барьеров. Поскольку структура ГБ отражает особенности миграции химических элементов в ландшафтах, то перестройка последней неизбежно ведет к перестройке барьеров. Изменение любого из параметров, определяющих структуру барьера ( $pH$ ,  $Eh$ , ассоциации элементов и их концентраций), обязательно вызовет их перестройку. Направление и формы трансформации ГБ обусловлены: а) свойствами веществ, поступающих в процессе техногенеза; б) особенностями исходных ландшафтно-геохимических обстановок и процессов. Зная состав поступающих веществ, можно с определенной долей вероятности прогнозировать возможные формы перестройки местной структуры ГБ, возможность их «прорыва», зависящую от потенциальной емкости ГБ и т. д. Так как места локализации загрязнителей и их состав predetermined технологией производства, анализ технологической цепочки делает возможным предсказание возникновения качественно новых форм барьеров, на которых могут возникать концентрации природных и техногенных веществ, чуждых местным ландшафтно-геохимическим условиям.

Иллюстрацией к сказанному служат табл. 2 и схемы 1 и 2. В табл. 2 показаны основные группы загрязнителей природной среды, имеющих место при нефтедобыче, их возможный химический состав и соответствующие им вероятные формы перестройки миграционной структуры исходных ландшафтов. Состав и физико-химические свойства загрязнителей достаточно разнообразны. Территориально, потоки загрязнителей могут пересекаться, накладываясь один на другой, создавая сложно-

A <sub>2</sub>	Li Mg Ca Sr Ba Mn
	Fe Co Ni Cu Zn Pb
	Cd Hg U As Mo Th
—	

→

A <sub>3</sub>	Li Mg Cs Zn
	Mo U W Pb
	Fe Mn Co Ni Pb
Y Sc Sr Ba Cd Hg	

Схема 1. Возможная перестройка структуры геохимических барьеров при изменении pH под влиянием поступления щелочных растворов в кислые почвы.

Примечание: В знаменателе приводится парагенная ассоциация элементов, подвижных в данных условиях; в числителе — элементы, осаждающиеся на этих геохимических барьерах.

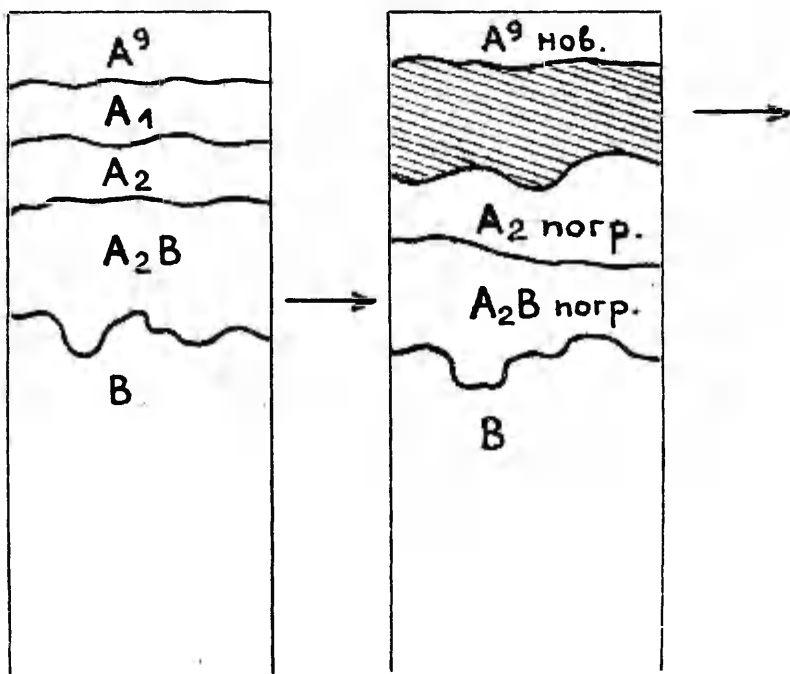


Схема 2. Трансформация морфологического строения профиля почвы под воздействием известковых буровых растворов, сопровождающаяся возникновением геохимического барьера.

Схема исходного почвенного профиля.

Слева: схема исходного почвенного профиля.

Справа: схема трансформированного почвенного профиля. Заштрихован новообразованный геохимический барьер, на котором возможна концентрация химических элементов.

Таблица 2

**Возможные формы изменений миграционной структуры ландшафтов,  
при воздействии нефтедобывающего производства**

Виды техногенных воздействий — технические сооружения или технические процессы		Основные группы загрязни- телей природной среды, со- ответствующие применяемой технологии, их возможный химический состав и физи- ко-химические свойства.	Возможные формы изменения миграционной структуры исходных ландшафтов	
			типы геохимических изме- нений природных фаций или их отдельных компо- нентов	Тип изменений структуры геохимических барьеров
Подготовка пло- щадей к эксплуа- тации	Подготовительные работы (проклад- ка дорог, сведение растительности, обваловка площа- док, бурение)	Гипсовые, силикатные, из- вестковые, соляные и др. виды буровых и промывоч- ных растворов и др. хими- ческие реагенты (NaCl, MgCl <sub>2</sub> , CaCO <sub>3</sub> и др.)	1. Изменение pH, Eh 2. Геохимическая пере- стройка почвенных про- цессов 3. Изменение химического состава верхних почвен- ных горизонтов. 4. Изменение химического состава поверхностных и грунтовых вод	Возникновение новых гео- химических барьеров (на- пример, карбонатного, ме- ханического); перестройка имеющихся геохимических барьеров в соответствии с изменениями pH, Eh
Эксплуатация месторождений	Добыча и транс- портировка нефти	Парафиновые, нафеновые, ароматические и др. угле- водороды, фенолы, асфаль- то-смолистые и др. соеди- нения, поступающие в при- родную среду при аварий- ных потерях нефти (C, N, S, Cl, Br, Ca, Mg, P, K, Ni, V, Pb, Cu и др.)	1. Изменение pH, Eh 2. Увеличение содержания C, K и др. макроэлемен- тов, что ведет к измене- нию микробиологических процессов и общей пере- стройке почвенных	Перестройка геохимических барьеров в соответствии с изменениями Eh и pH
	Закачка воды для поддержания дав- ления пласта	Минерализованные воды (возможная минерализация до 300 г/л) — Na, Mg, Ca, Cl, Br, Fe, S...H <sub>2</sub> S и др.	1. Изменение pH, Eh 2. Оглеение и ожелезнение почв. 3. Засоление легкораство- римыми солями (времен- ное или постоянное) 4. Геохимическая пере- стройка почвенных про- цессов 5. Изменение химического состава поверхностных и грунтовых вод.	Возникновение новых гео- химических барьеров (на- пример, карбонатных, сорб- ционных), перестройка имеющихся геохимических барьеров в соответствии с изменениями pH, Увеличение емкости имею- щихся барьеров.

устроенные зоны воздействия, но могут образовывать ореолы загрязнителей и простого строения.

Формы воздействий тех или иных загрязнителей неоднозначны даже при идентичном химическом составе. Так, поступление карбонатов в кислые почвы таежных ландшафтов вызовет достаточно резкое изменение реакции среды и соответственно резкую перестройку структуры геохимических барьеров, вплоть до возникновения новых барьеров (схемы 1, 2). Поступление аналогичных веществ в почвы степных ландшафтов, для которых карбонаты являются типоморфными соединениями, не может вызвать такого сдвига геохимических процессов. В данном случае можно говорить об увеличении емкости карбонатного барьера.

Таким образом, вероятность перестройки миграционной структуры ландшафтов под влиянием тех или иных видов загрязнений следует рассматривать под углом зрения их геохимического соответствия местным ландшафтно-геохимическим условиям — совместимости их геохимических свойств.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Козловский Ф. И. Структурная модель миграционных процессов в геохимических ландшафтах. — В сб.: Геохимия ландшафтов. Изд-во МГУ, 1975, с. 27—42.
2. Перельман А. И. Геохимия ландшафта. — «Высшая школа», 1966, 325 с.
3. Перельман А. И. Геохимические барьеры. — «Природа», 1975, № 10, с. 54—62.

## GEOCHEMICAL BARRIERS IN LANDSCAPES AND TECHNOGENESIS

N. Solntseva, N. Kasimov

### Summary

The geochemical approach in working out scientific principles for the rational exploitation of natural resources consists in investigation into the ways of the migration and the concentration peculiarities of chemical substances in landscapes. Concentration of substances in landscapes occurs at geochemical barriers. The author distinguishes different types and kinds of geochemical barriers depending on concrete landscape conditions. The influence of technogenesis leads to the transformation of the natural geochemical condition of the landscape and the structure of the geochemical barriers.

## **РАЗЛИЧНЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СФЕРЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

**Л. К. Казаков**

Московский государственный университет

Основу современной электроэнергетики — ведущей отрасли индустриального общества на 80% составляют тепловые электростанции (ТЭС), большинство из которых работают на твердом топливе.

Влияние их выбросов на окружающую среду столь велико, что они явились одним из первых в нашей стране объектов исследования в аспекте охраны здоровья населения прилегающих территорий. Именно на примере ТЭС в Главной геофизической обсерватории им. Воейкова совместно с институтом гигиены им. Эрисмана проведены исследования и разработана методика расчета концентраций [1] загрязняющих веществ, определены их ПДК у поверхности земли прилегающих территорий. Эта методика, взятая на вооружение проектировщиками ТЭС, стимулировала работы по установке золоулавливающих фильтров, что в целом должно было положительно сказаться на окружающей среде. Однако увеличение единичных мощностей современных ГРЭС определило актуальность исследований качественно новых изменений в природе под воздействием химически активных компонентов дымовых выбросов —  $\text{SO}_2$  и  $\text{NO}_x$ . Наши исследования по выявлению изменений природной среды в сфере влияния ТЭС базировались на химическом опробывании снеговых и дождевых вод для территорий, прилегающих к тепловым электростанциям Центрального экономического района.

Снежный покров, являясь важным компонентом природной среды, очень удобный объект для подобных прикладных работ. Обладая свойством кумулятивности, он может служить хорошим индикатором, характеризующим особенности распределения поступающих из атмосферы к земной поверхности загрязняющих веществ антропогенного происхождения



за длительный период. При этом выявленные таким методом закономерности могут быть взяты за основу, определяющую структуру и изменения биогеохимических циклов развития природных комплексов различного ранга.

В физико-географическом плане территория исследований расположена в подзоне южной тайги и смешанных лесов ЕТС.

Годовое количество осадков 580—750 мм, из них  $\frac{1}{4}$  часть приходится на зимний период. Продолжительность залегания снежного покрова в среднем 155 дней.

Для района в целом характерно преобладание зонального типа циркуляции и господство ветров с западной составляющей.

Зональные типы почв (подзолистых и дерново-подзолистых) определяются промывным режимом.

Таким образом, в зональном плане данная территория характеризуется относительным физико-географическим единством и может рассматриваться, как однородное поле по основным составляющим природной среды. На этом естественном фоне действуют ТЭС различного типа (мазутные, пылеугольные и другие).

Вид топлива и наличие защитных сооружений на ТЭС в определенной степени могут отражать этапы развития теплоэлектроэнергетики нашей страны в природоохранном аспекте. Поэтому для исследований были взяты ТЭС на твердом топливе с золоулавливающим фильтром и без них, а также ТЭС на мазуте. При этом электростанции, работающие на твердом топливе, используют бурый уголь подмосковного бассейна с зольностью ( $A^p$ ) 25—40%, сернистостью ( $S^p$ ) 2,5—4% (до 7%) и каменный уголь марки АШ ( $A^p=17-18\%$ ;  $S^p=1,7-2\%$ ). На мощных тепловых электростанциях (Рязанская, Каширская ГРЭС), использующих твердое топливо, установлены золоулавливающие фильтры с КПД 95—98%; а более мелкие ТЭС, местного значения, взятые для сравнения и характеризующие более ранний этап развития теплоэлектроэнергетики, работают либо совсем без фильтров, либо КПД последних очень мал.

Кроме того, промежуточным этапом технической эволюции ТЭС в природоохранном аспекте служат мощные ГРЭС на жидком и газообразном топливе. Примером такой станции для данного района может служить Конаковская ГРЭС мощностью 2,4 млн. квт на мазуте 2,5—4,0% сернистости.

Для выявления специфики выбросов ТЭС на разном расстоянии от них были выбраны ровные площадки под пологом леса и вне его, где отбирались пробы атмосферных осадков.

Отбор проб снега и дождевых вод проводился по рофиям, четыре из которых были основными (С. Ю. 3, В), а четыре других промежуточными. Для этого учитывалась ориентация

розы ветров, по преобладающим направлениям которых отбирались дополнительные пробы.

Пробы снега брались одновременно из всей толщи снежного покрова по стандартной методике, затем снег растапливался и определялась рН талой воды в течение суток, рН дождевых вод определялась на месте. Результаты анализов, обработанные по среднему минимуму, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Изменение рН атмосферных осадков в сфере влияния тепловых электростанций ЦЭР (по опробыванию снежного покрова в зимний период 1974—1976 гг.)

Тип электро- станций	Страны света	Расстоян. от ТЭС в км	Значения рН снеговых вод										
			0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	10,0
ТЭЦ на бур. угле (без фильтров), высота труб до 100 м			7,3	7,2	6,9	6,7	6,6	6,0	5,7	5,3	5,4		5,3
ГРЭС на бур. угле и «АШ» (с фильтрами КПД-95-98%), высота труб 180—320 м	север			4,8		4,5		4,8	4,8	5,0		5,0	
	восток			4,5		4,2		4,8		4,5	4,5	4,8	5,3
	юг			5,8				4,5	4,8	5,0	4,8		5,1
	запад			4,8		4,5			4,8	4,8		5,0	5,3
Золотоотвалы ГРЭС на бур. угле и «АШ»			7,8	7,2	6,5	5,5							
ГРЭС на мазуте, высота труб 180—250 м	север			4,2		4,5		4,5	4,8	4,8	5,0	5,2	
	восток			4,2				4,5	4,5		4,8	4,5	5,5
	юг							4,5		4,5		4,8	5,2
	запад			4,5		4,5		4,8	4,8	5,0		5,0	5,2

Количество проб  $n=320$

Таким образом, мероприятия по охране атмосферы от загрязнения зольной фракцией дымовых выбросов качественно изменили воздействие ТЭС на природную среду. Это проявилось в смене слабощелочной и нейтральной реакции атмосферных осадков около ТЭЦ на твердом топливе без фильтров

(рН 6—7), которая способствует обогащению поглощающего комплекса подзолистых почв элементами питания, на кислую реакцию атмосферных вод (рН 4—5) в районах, прилегающих к мощным ГРЭС с золоулавливающими фильтрами.

Локально аномальное увеличение рН снеговых вод в сфере действия мощных ГРЭС на твердом топливе отмечено около золоотвалов, что, видимо, связано с развеванием самой золы и перераспределением под действием ветра снегового покрова.

Перераспределением снега под действием ветров, видимо, определяется и неустойчивость (большие колебания) рН снеговых вод на малых расстояниях, при удалении от ТЭС на 3—6 км.

В целом установка золоулавливающих фильтров на мощных ГРЭС, сжигающих высокосернистый уголь или мазут и выбрасывающих в атмосферу огромное количество окислов серы и азота (300—900 т/сут), наряду с положительными моментами, связанными с чистотой воздуха, имеют и отрицательные последствия, выражающиеся в обеднении почв и подкислении поверхностных и грунтовых вод, со всеми вытекающими из этого последствиями.

Анализируя образцы снеговых вод, взятых в различных по составу лесобразующих породах типах леса в сфере влияния ГРЭС и вне ее, удалось отметить еще одно интересное явление. Оно связано с нивелированием под действием антропогенного фактора (дымовые выбросы ГРЭС) естественных колебаний рН снеговых вод под пологом леса в различных ПТК. Значения рН атмосферных осадков в сфере влияния ГРЭС становятся более однородными, что может индизировать нарушение биогеохимических процессов в природных комплексах данной территории.

Следовательно, дымовые выбросы ГРЭС уменьшают разнообразие природной среды по данному параметру (рН), в результате чего биохимические процессы, на определенном уровне приобретая большую однородность, способствуют выпадению некоторых структур, неадекватных новым условиям в ПТК данного типа.

Таким образом, если взять для приведенных в табл. 2 типов леса за индицирующий признак значения рН со ступенчатой или интервальной в 0,5 рН шкалой, то разнообразие в данном случае уменьшается в 3 раза.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы.

1. Целевая ограниченность и односторонний экстремальный успех (даже в охране природы), как правило, ведет к ситуациям, связанным со значительными проигрышами по другим параметрам природной среды. В случае с ТЭС высокоэффективное золоулавливающее устройство, задерживая компонент

**Изменение pH атмосферных осадков в различных типах  
леса под действием выбросов ГРЭС (1974—1976 гг.)**

Место взятия проб	(Тип леса (по составу лесообразующих пород)			
	ельник	березняк	осинник	поле
Вне сферы влияния (центр лесн. заповед- ник)	4,4—4,8	5,1	5,9	5,3—5,4
В сфере влияния ГРЭС	4,2—4,6	4,5—4,8	5,0	4,5—4,8

выбросов с щелочной реакцией, тем самым способствует подкислению атмосферных осадков, а как следствие— обеднению почв и подкислению грунтовых и поверхностных вод.

2. Массированное воздействие на природу факторами, не свойственными ей, в данном случае ведет к перестройке природных комплексов, идущей через уменьшение разнообразия их структур, что, видимо, можно принять за регрессивную фазу общего прогресса самоорганизующихся геосистем.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Временная методика расчетов рассеивания в атмосфере выбросов (золы и сернистых газов) из дымовых труб электростанций. — Труды ГГО, вып. 172, 1965, с. 205—212.

## DIFFERENT ASPECTS OF ENVIRONMENT PROTECTION IN AREAS INFLUENCED BY THERMAL POWER STATIONS

L. Kazakov

### Summary

The article discusses different problems of nature conservation called forth by the technical development of thermal power stations. The acidity (pH) of natural waters, one of the indicators of their chemical composition, is used as the criterion showing the influence of different types of thermal power stations on the natural environment in adjacent territories. An analysis is given of the possible negative consequences of one-sided approach to nature conservation measures.

## **О СОСТОЯНИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В СВЯЗИ С ОСВОЕНИЕМ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)**

**В. Б. Нефедова, В. П. Чинова**

Московский государственный университет

На Севере Западной Сибири на базе освоения ресурсов нефти и газа в настоящее время создается один из крупнейших в нашей стране народнохозяйственных комплексов. Сейчас здесь решается проблема так называемого «очагово-сплошного» освоения территории, дополняемого «оазисным» транспортно-промышленным освоением (фото 1).

Основная часть территории расположена в зонах тундры, лесотундры, северной и средней тайги и относится к разряду особо чувствительных к внешним воздействиям в связи с экстремальностью природных условий и повсеместным распространением многолетнемерзлых пород. Природные комплексы в таких условиях могут выдерживать определенную нагрузку на них лишь в течение сравнительно ограниченного времени. Превышение пороговых значений нагрузок неизбежно приводит к необратимым изменениям природной среды, поскольку в результате нарушения динамического равновесия отдельные процессы перестают компенсировать друг друга, а некомпенсированные процессы действуют импульсивно и направляют развитие в иную сторону.

В процессе эксплуатации технических устройств важно предусмотреть устойчивость или способность природных комплексов противостоять внешним воздействиям до определенного предела, после которого в них начинаются необратимые изменения [1]. Указанный предел носит название границы или порога устойчивости и характеризуется определенным набором качественных и количественных параметров развития комплекса. Устойчивость есть внутреннее свойство природных комплексов, однако проявляется оно лишь при наличии внешнего воздействия (как природного, так и антропогенного). Поэтому вопросы освоения не могут рассматриваться изолированно от меро-

приятый, связанных с охраной природной среды, с прогнозом последствий хозяйственной деятельности человека. Теоретические положения проблемы взаимодействия природных комплексов и технических систем в условиях Севера разработаны довольно слабо.

Попытка изучения этой проблемы проводилась нами с помощью традиционных в географии методов исследования.

Прежде всего, широко применялся **ландшафтный метод**, поскольку крайне важно выявить нарушения и изменения под воздействием того или иного вида хозяйственной деятельности человека не только отдельных компонентов природы, но и всего природного комплекса в целом. С практической точки зрения важно, что природные комплексы могут классифицироваться и типизироваться по тем или иным свойствам, выбранным в зависимости от целей классификации.

Поскольку природные комплексы имеют разную структуру, т. е. различную совокупность составляющих их компонентов и связей между ними, постольку и реакция различных ПТК на воздействие одной и той же нагрузки будет неодинаковой.

Каждый тип природного комплекса дает возможность подбирать определенный набор инженерных мероприятий, а это, в свою очередь, позволяет перейти к классификации различных, наиболее рациональных для каждого типа природных комплексов, способов использования и охраны его ресурсов.

Большое значение в исследованиях придавалось картографическому методу, т. к. материалы географической информации обязательно должны быть привязаны к конкретным территориям. Данный метод позволяет фиксировать на карте как природные, так и техногенные закономерности во времени и пространстве. Карты в данном случае выступают как источник информации, как метод исследования и как форма отображения результатов прогнозных исследований.

В качестве картографической основы для работы была использована мелкомасштабная ландшафтная карта Западной Сибири, в пределах севера Тюменской области, составленная коллективом авторов: А. Г. Исаченко, А. А. Макуниной и др. Помимо территорий, занятых в настоящее время преимущественно нефтегазовым освоением, нами также анализировалось состояние природных ресурсов на всей остальной территории Севера Западной Сибири в связи с ее хозяйственным использованием.

В отдельных случаях применялся метод географических аналогов. Использование его было связано, как правило, со слабой изученностью развития природных процессов (как результата того или иного антропогенного воздействия) применительно к данной конкретной территории. Дело в том, что необходимость быстрой разработки месторождений



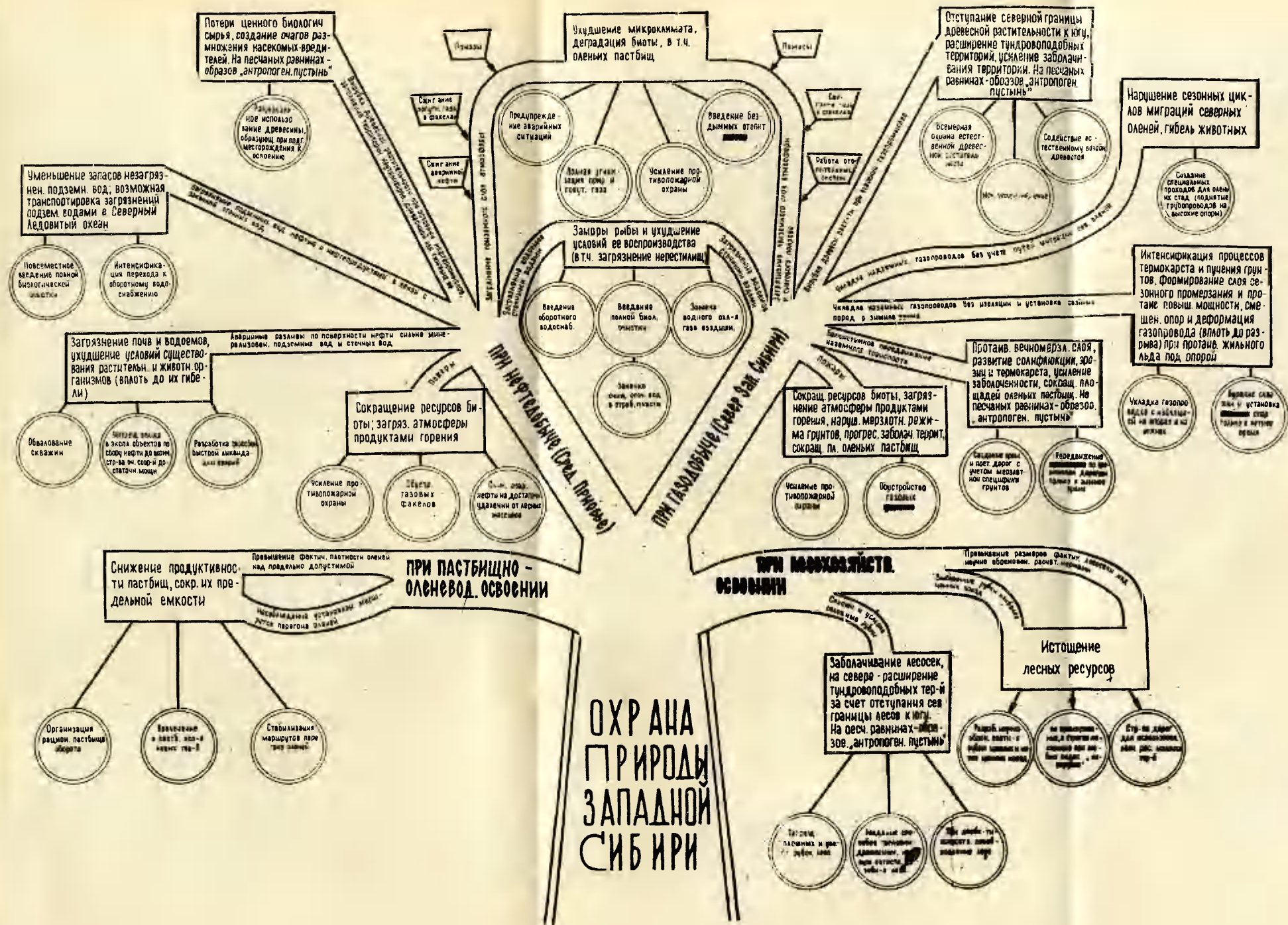


Рис. 1. «Дерево» охраны природы Западной Сибири. Составлено В. П. Чижовой.

минерального сырья обусловила почти параллельное во времени проведение как научных изысканий, так и собственно промышленного освоения территории. Этим в значительной степени объясняется, например, тот факт, что, если в районах старого освоения, например, в Башкирии, на 100 кв. км пробурено, в среднем, 100 м разведочных скважин, то на Севере Западной Сибири — 1 м, т. е. в 100 раз меньше. В связи с этим для ряда территорий, особенно для наиболее сложных по природным условиям, и возник своеобразный дефицит научных представлений по тем или иным вопросам взаимодействия природы и технических систем.

В таких случаях и применялся метод географических аналогов, т. е. логического перенесения закономерностей, полученных на территориях старого освоения, аналогичных по природным данным и по условиям освоения, на тот или иной исследуемый район в пределах Севера Западной Сибири. Известные примеры оседания земель в Венеции, Маргхере, Мехико, Лонг-Биче и некоторых других местах показывают, что результатом процессов прогибания земной поверхности в районах значительных выработок нефти и газа является деформация зданий и сооружений, ухудшение условий дренажа, увеличение заболоченности территорий и ряд других процессов. Последнее обстоятельство особенно опасно для Севера Западной Сибири, большая часть которой и так крайне заболочена и заозерена.

Однако при использовании метода географических аналогов для разработки системы природоохранных мероприятий необходимо учитывать все особенности природных условий, отражающихся в реакции природной среды на внешние воздействия. Механическое перенесение их с одной территории на другую, сходную по типу освоения, но отличающуюся по природным условиям, может привести к развитию нежелательных процессов. Так, способы охраны от нефтяного загрязнения Каспийского моря на бакинских нефтепромыслах не могут решить проблему охраны вод Северного Ледовитого океана от нефтяного загрязнения, в первую очередь, из-за крайне слабой самоочищающей способности холодных и потому сравнительно бедных «природными санитарами» — бактериями северных вод. Поэтому необходимо, прежде чем начать нефтедобычу в шельфовой зоне, провести предварительное изучение путей распространения и скоростей разложения нефти и нефтепродуктов в условиях экосистем Северного Ледовитого океана, в том числе, в период ледостава. Кроме того, необходимо иметь в виду, что предельно допустимые дозы загрязнений, установленные для нефти и нефтепродуктов в условиях Каспийского моря, не могут быть приняты без соответствующих изменений в районах Крайнего Севера (их необходимо значительно



снизить, для чего также следует провести специальные дополнительные исследования).

Анализ состояния природной среды на Севере Западной Сибири в связи с промышленно-оазисным типом освоения ресурсов нефти и газа позволил в общем плане расклассифицировать последствия освоения на ближайшие, результаты которых сказываются уже сейчас, и отдаленные, предвидеть которые можно только на основе анализа закономерностей и тенденций развития природной среды, прямые и косвенные. На основании этих исследований разработана система основных природоохранных мероприятий (рис. 1), положенная в основу содержания карты охраны природы данной территории.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Неведова В. Б., Чижова В. П. Устойчивость природной среды и охрана природы (на примере Севера Западной Сибири). — В сб.: Мат. III Всес. сов. по прикладной географии. Иркутск, 1975, с. 70—73.

## CONDITION OF THE NATURAL ENVIRONMENT AFTER THE OPENING UP OF OIL AND GAS DEPOSITS IN WEST SIBERIA

V. Nefedova, V. Chizhova

### Summary

The territory in the north of West Siberia is a zone of extreme conditions, where the natural balance is precarious and unstable. The mutual influence of natural complexes and technical systems there is studied by means of the traditional geographical methods: landscape investigation, cartographic methods and comparison of geographic analogues. The 'tree', a scheme presented in the article, graphically shows the consequences of the influence of human activities on the natural environment. The results of the investigation under discussion which was carried out in the northern region of West Siberia can be used as a 'key' in studying any other northern territory.

## **ОХРАНА ПРИРОДНОГО ЛАНДШАФТА ПУТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЕГО ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ**

**Б. Б. Родоман**

Московский государственный университет

Одна из причин деградации природного ландшафта, особенно вблизи городов, — это его чрезмерная нагрузка рекреантами. Сравнивая генетически одинаковые природные комплексы, подвергшиеся воздействию людей в разной степени, мы убеждаемся, что состояние ландшафта в очень сильной мере зависит от его транспортной доступности. Большое значение имеют расстояния, время проезда и ходьбы от ближайших поселений, дорог, остановок общественного транспорта, а также давность существования дороги, железнодорожной платформы и т. п. При сохранении транспортной доступности и положительных качеств ландшафта на одном уровне его посещаемость все равно будет расти, так как все большее число людей узнает о его привлекательности, а количество рекреантов в развивающихся городских поселениях неуклонно увеличивается.

Поскольку транспортная доступность является одним из главных факторов антропогенизации природного ландшафта, возникает мысль использовать ее в качестве регулятора при охране природы. Простейшие механические и административные меры, такие как ограничение доступа людей в те или иные места, посещение их по пропускам, лицензиям, билетам, регулирование движения по туристским дорогам и тропам, наконец, шлагбаумы и заборы представляются неизбежными, но они недостаточны и нежелательны по многим причинам. В ряде случаев эти меры дадут обратный результат, вызовут гиперпрофилированную потребность в «дефицитном товаре», каким станет загородный отдых.

Гораздо более эффективным и тактичным по отношению к рекреантам средством охраны природы в местах массового отдыха является рациональное искусственное размещение охраняемых объектов рекреации, мест обслуживания рекреантов

и связывающих их дорог, позволяющее привлекать и отвлекать посетителей от тех или иных объектов, рекламировать или наоборот маскировать их. Эти уже известные приемы применимы в пределах парков, отданных в распоряжение ландшафтных архитекторов, не влияют на внешние пути, ведущие к местам отдыха, и на земли, не организованные в качестве культурных природных парков. Повсеместная охрана природы путем регулирования транспортной доступности должна стать компонентом общегосударственной транспортной политики, подчиненной народнохозяйственным задачам, но учитывающей и требования экологии.

До сих пор широко распространено мнение, что наилучшим способом избежать перегрузки и деградации природного ландшафта является его *равномерная нагрузка* рекреантами. Считают, что рекреационное освоение малоиспользуемых районов отвлечет посетителей от перегруженных мест. С этой точкой зрения нельзя согласиться. Равномерное размещение рекреантов и трудно осуществимо, и вредно для окружающей среды.

Повсеместное равномерное размещение рекреантов по территории зоны отдыха, всей пригородной зоны, всего экономического района и всей страны неосуществимо, потому что люди не высеваются на район отдыха с неба, а проникают в него с разных сторон, по путям сообщения, иерархически разветвляющимся. При прочих равных условиях стационарный рекреант выберет ближайшее известное, удобное, дешевое, престижное или первое попавшееся из мест, способных удовлетворить его требованиям. Туристы же потребляют рекреационные ресурсы в узкой полосе вдоль своего маршрута. Подвижность людей и доля чистого туризма в рекреационной деятельности все время растет. По этим причинам рекреанты в каждый момент времени размещаются по земле не равномерно, а сосредотачиваются на линиях и в узлах. В масштабе всей страны и любого района необходимость неравномерного размещения рекреантов предопределена объективно существующей и неустраняемой неравномерностью в размещении производительных сил и в расселении людей.

При распылении по территории рекреанты занимают больше площади, чем требуется для нормального отдыха, и портят природную среду не только в местах остановок, временного проживания, но и на пути к ним. Дороги и другие растянутые коммуникации ложатся на ландшафт дополнительной нагрузкой. Если разные очаги деградации природного ландшафта расположены поблизости, то разделяющая их промежуточная полоса будет деградировать ускоренно. Принцип равномерности размещения толкает нас на экстенсивное, расточительное использование земель, побуждает приходить на готовые, пока еще не испорченные рекреационные ресурсы вместо того, что-

бы создавать их в местах массового отдыха путем рекреационных мелиораций и рекультиваций, что равносильно распусканию ложки дегтя в бочке меда.

Когда физико-географы ландшафтоведы обратились к практике, среди них распространился принцип *функциональной однородности* природных территориальных комплексов (ПТК). Он означает, что небольшой, таксономически целостный участок природного ландшафта — фация, урочище и т. п., однородный по природным условиям, должен иметь и одинаковое на всей своей площади хозяйственное использование [3]. Однако этот принцип имеет ограниченное значение и является лишь первой ступенью к определению хозяйственной значимости ПТК. Для рекреации он недостаточен и в целом к ней не применим.

Использование земель в той или иной точке подчиняется *позиционному принципу*: оно зависит не только от природных и антропогенных свойств участка, но и от пространственного положения точки на нем, причем для рекреации, в отличие от сельскохозяйственного или лесопромышленного землепользования, очень существенно микроположение мест отдыха, измеряемое буквально метрами (например, расстояние от береговой линии или края лесной поляны). Известно, что нагрузка территории рекреантами и интенсивность их деятельности может быть выражена как условный (статистический) рельеф. В этом квазирельефе любая внутренне однородная природная фация является не горизонтальной плоскостью, а наклонной трендовой поверхностью.

Несостоятельным принципам равномерного размещения и функциональной однородности следует противопоставить принцип *иерархической линейно-очаговой концентрации*. В пределах любого ареала, считающегося внутренне однородным и всюду равнопривлекательным, подавляющее большинство рекреантов должно быть сосредоточено в немногих пунктах, эксцентрично размещенных у мест главного въезда в рекреационный район и обладающих высоким уровнем обслуживания и большой емкостью, а меньшая часть рекреантов с низкими уровнями обслуживания и воздействия на окружающую среду рассредоточится по более обширной территории.

В роли магнитов, барьеров, фильтров, притягивающих, удерживающих, отсеивающих, осаждающих различные фракции рекреантов, должны служить, с одной стороны, комфорт, развлечения, сервис в пунктах концентрации отдыха, а с другой стороны — намеренно сохраняемое бездорожье или отсутствие общественного транспорта на большей части рекреационного ареала. Многие привлекательные уголки природы должны оставаться в стороне от дорог и быть доступными лишь тем энтузиастам, которые готовы тратить время и добираться

туда своими силами, например, пешком или на гребной лодке. Низкая скорость передвижения при активном туризме в сочетании с повышенным вниманием к окружающей среде равносильна увеличению рекреационного пространства. Активный туризм приучает людей обходиться без городского комфорта и быта и приходит на природу технически невооруженными, переходить от вещественно-сырьевого потребления окружающей среды к информационно-эстетическому. Люди высоко ценят то, что дается им с трудом. Напротив, излишнее облегчение доступности сплошь и рядом приводит лишь к обесцениванию «дикой природы», к «девальвации» ее рекреационных ресурсов [1].

Рекреационное пространство человека даже в однородной среде — это не пленка на поверхности Земли, а иерархическая сеть, как бы связанная из линий разной мощности, лент и полос разной ширины, собранных в узлы. Эти полосы наращиваются на пути рекреантов, а узлам соответствуют места остановок отдыхающих. По мере удаления от оси маршрута или центра очага воздействие людей на окружающую среду быстро убывает. В промежутках между полосами и узлами тот же природный ландшафт может использоваться для иных целей и, в частности, иметь режим научного заповедника, недоступного туристам [2].

В однородном ареале, лишенном примечательных точек, очаги рекреации и ядра наибольшей заповедности должны располагаться попеременно, как бы взаимно отталкиваясь. В таком районе туристам незачем посещать заповедник, потому что тот же природный ландшафт они увидят в зоне отдыха. Заповеднику достаточно открыть камеральный музей-выставку в туристском центре.

Если имеются уникальные объекты, равно важные для науки и для туризма и нуждающиеся в усиленной охране, то следует выделить в заповеднике экскурсионные зоны — музеи природы под открытым небом, посещаемые массами людей на короткое время, без ночлега и питания. При этом формируются двойные рекреационно-заповедные узлы; в каждый из них входят, с одной стороны, экскурсионные объекты заповедника, а в другой — площадка, лагерь, гостиница для туристов. Вокруг узла, в соответствующих его половинах, расположатся не посещаемые публикой природные резерваты и зоны рассредоточенного отдыха. В немногих местах, где дороги общего пользования проходят по заповедным землям, они должны быть изолированы ограждениями, усиленной охраной и другими способами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Родоман Б. Б. Географические проблемы отдыха и туризма. — В кн.: Территориальные системы производительных сил. М., «Мысль», 1971, с. 311—342.
2. Родоман Б. Б. Линейно-сетевой принцип выделения земель для рекреации. — В сб.: Рекреационная география. М., Моск. филиал Геогр. об-ва СССР, 1976, с. 62—65.
3. Смирнова Е. Д. Изучение генезиса и структуры ландшафта для определения его функциональных свойств. — В кн.: Ландшафтный сборник. М., изд-во Моск. ун-та, 1973, с. 225—237.

## PROTECTION OF NATURAL LANDSCAPES THROUGH REGULATION OF THEIR ACCESSIBILITY BY TRANSPORT

B. Rodoman

### Summary

The author points to the possibility of protecting certain parts of natural landscapes by purposeful construction of a network of roads for different kinds of transport.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКУЛЬТУРЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

А. А. Калда

Эстонский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и  
охраны природы

Охрана природы в широком смысле (или охрана среды) — это система различных мер для устройства отношений между человеком и окружающей его средой. В теоретическую основу ее входят результаты исследований и прогнозы различных научных дисциплин, в особенности экологии и биогеографии. При организации охраны растительного мира следует, кроме того, учитывать данные флоро- и ценогенеза, ареалогии, биологии отдельных видов и т. д.

Организация охраны природы требует тесного сотрудничества между учеными (научными учреждениями) и практическими работниками охраны природы (органами охраны природы), взаимопонимания, оперативности и гибкости.

Успех в работе по охране природы зависит, с одной стороны, от целесообразных и убедительно обоснованных предложений, исходящих из правильных теоретических положений, с другой стороны, от применения разработанных мер, обеспечивающих надежную охрану.

На схеме показаны основные этапы пути, которые проходит информация по охране природы от установления необходимости охраны объекта до введения в действие охраняющих мер. Конечно, прохождение этого пути требует определенного времени, в течение которого могут произойти необратимые изменения, обесценивающие исходную информацию или даже сводящие ее на нет (напр., уничтожение местонахождения редкого вида, осушение болота, массовый сбор декоративных растений, закладка туристской тропы и т. д.). Поэтому наиболее целесообразным оказывается самый короткий путь от исследователя до землепользователя, особенно при критических обстоятельствах.

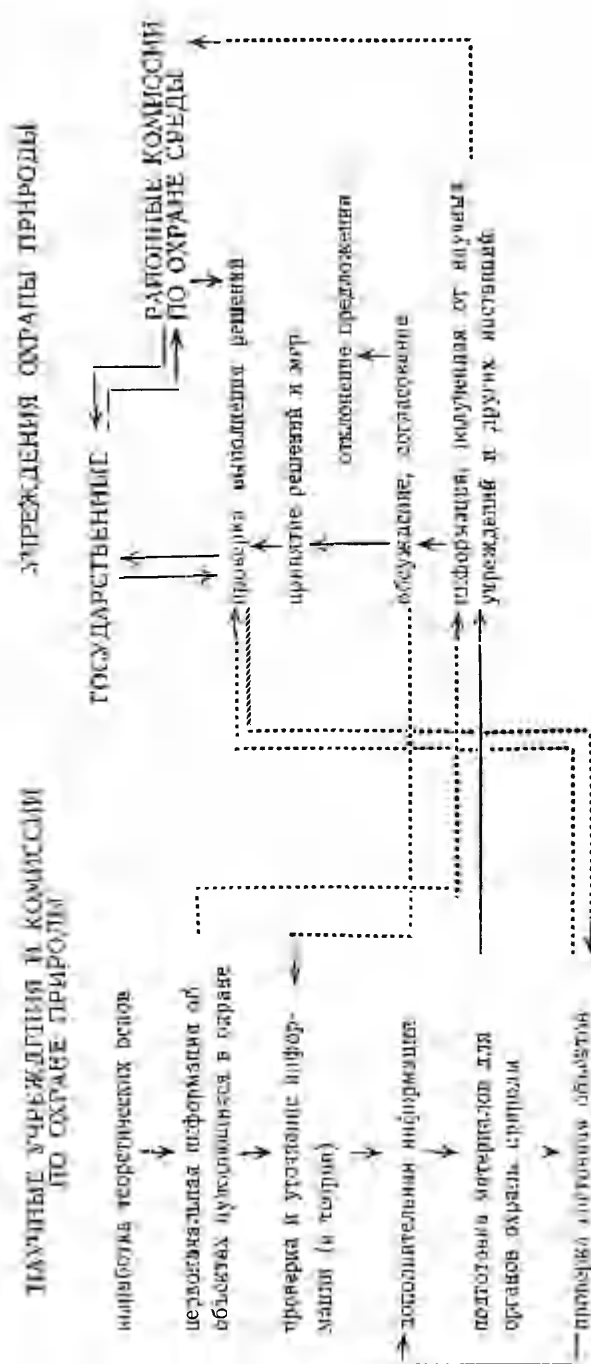


Рис. 1. Схема основной части информации по охране растительных объектов.



В Эстонской ССР «Закон по охране природы» действует уже 20 лет. Это дает нам возможность прийти к некоторым выводам по отношению охраны ботанических объектов в условиях довольно сильно окультуренного ландшафта нашей республики. В данной работе мы не имеем возможности вникать в подробности истории охраны ботанических объектов [7]. Отметим, что в последнее десятилетие поток информации по охране природы значительно усилился. Количество данных о видах и растительных сообществах, заслуживающих охраны, заметно увеличилось. В то же время стали более конкретными и теоретические основы охраны.

Так, например, при подборе видов, требующих охраны из-за научного значения, выявились две тенденции: 1) большее внимание обращается на особенности современного распространения вида — редкость, близость к границе ареала [3, 8]; этот принцип можно называть ареалогическим; 2) особое значение уделяется реликтности, роли вида в формировании местной флоры [2] — т. е. флорогенетический принцип. При первом подходе исходные данные поступают быстрее и число соответствующих видов, требующих охраны, больше. Так, например, в проекте «Красной книги ЭССР» предусматривается полная охрана 38 видов. Такое количество видов затрудняет применение мер охраны, вызывает в органах охраны определенный скепсис и тормозит принятие срочных мер (информация застаивается). С другой стороны, выявление реликтности пока в значительной степени затруднено. Поэтому, видимо, следует исходить выборочно из приведенных принципов, причем следовало бы обеспечить эффективную территориальную охрану по крайней мере на двух-трех территориях местонахождений этих видов. Что касается списка охраняемых видов в «Красной книге ЭССР» то, видимо, принципы составления его требуют еще уточнения.

На теоретические вопросы охраны растительных сообществ в последние годы многие наши ботаники обращают особое внимание [1, 4, 5, 6, 9]. По их мнению, охраны заслуживают как первичные (реликтовые, климаксовые), так и вторичные сообщества, связанные с длительной хозяйственной деятельностью человека (лесолуга, альвары). До сих пор (у нас в Эстонии) взяты под охрану определенные реликтовые лесные сообщества (рощи широколиственных лесов, дубравы), климаксовые сообщества на верховых болотах, некоторые низинные болота, пойменные луга и вторичные лесолуга. Целью является сохранение эталонов всех важнейших типов растительности. Для того, чтобы помочь реализации этого плана, отдел охраны природы Эстонского научно-исследовательского института лесного хозяйства и охраны природы начал собирать и обрабатывать

имеющиеся данные и предложения о территориях, требующих охраны (фото 17). Проводилась дополнительная проверка данных и нанесение их на карты. Результаты этой работы переданы управлению по охране природы. Анализ этих данных показывает, что большего внимания заслуживает организация комплексных, т. е. ландшафтных заказников. В их пределах можно установить участки с режимом, обеспечивающим охрану сообществ в целом и отдельных редких видов в их составе в частности.

Организация охраны растительности тесно связана с районным планированием. В ходе последнего необходимо учитывать предложения по охране природы, чтобы заранее выделить территории, требующие установления каких-либо особенностей режима пользования. Для этого и были высланы планирующим организациям, райисполкомам и лесхозам необходимые картографические материалы и характеристики состояния объектов.

В данное время в нашей республике проводится проверка местонахождений редких видов и контроль целесообразности охраны отдельных точек произрастания. Полученные данные передаются через управление охраны природы сразу и землепользователям. Таким образом увеличивается и роль местных органов охраны природы. Следует отметить, что райисполкомы и проектные организации стали в последнее время относиться к проблемам охраны растительности с большим пониманием. Такое отношение связано с все возрастающим значением охраны природы как дела государственной важности. Свое положительное влияние оказывает и пропаганда идей охраны природы и общественная работа в этой области (проводимая Эстонским обществом охраны природы). Большого внимания заслуживает целенаправленное повышение квалификации инспекторов охраны природы и местных энтузиастов в области ботаники (напр., на семинарах и экскурсиях). К сожалению, пока еще не хватает хорошо иллюстрированных пособий (плакатов, открыток, буклетов), знакомящих с взятыми под охрану декоративными растениями.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что чем лучше район развит экономически, тем быстрее происходят там изменения и тем быстрее должны приниматься меры для охраны природы. Исходя из схемы потока информации по охране природы (см. схему), следует больше внимания уделять более быстрому прохождению данных через государственные учреждения; для этого необходима срочная подготовка плановых материалов и формулировка веских доказательств необходимости охраны. С другой стороны, существенное значение имеет готовность местных органов принять должные меры охраны природы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лаасимер Л. Р., Ребассоо Х. А. О научных основах организации охраны редких растений и растительных сообществ Эстонской ССР. — В кн.: Вопросы охраны ботанических объектов. Л., 1971, с. 66—71.
2. Эйларт Я. Х. Ландшафт и реликты флоры. — В кн.: Охрана природы и ландшафт. Таллин, 1973, с. 87—89.
3. Eichwald, K. Haruldaste ja dekoratiivsete taimeliikide looduskaitse. — Rmt.: Looduskaitse teatmik. Tallinn, 1960, lk. 234—241.
4. Krall, H. Liigirikkad puisniidud Eestist. — Rmt.: Eesti loodusharulduste kaitseks. Tallinn, 1975, lk. 114—125.
5. Laasimer, L. Haruldaste taimekoosluste olukord ja kaitse probleemid Eestis. — Rmt.: Eesti loodusharulduste kaitseks. Tallinn, 1975, lk. 20—35.
6. Masin, V. Peatland Conservation in the Estonian S.S.R. — In: Estonian Contribution to the International Biological Program I. Tartu, 1970, p. 147—157.
7. Rebassoo, H. The Principles of Botanical Nature Conservation. — In: Plant Taxonomy, Geography and Ecology in the Estonian S.S.R. Tallinn, 1960, p. 85—93.
8. Sander, R., L. Rohumets. Milliseid taimeliike kaitsta ja kuidas? — «Eesti Loodus», 16, 1973, nr. 5, lk. 276—279.
9. Trass, H. Kaitset väärivad madalsoode taimekooslused Eestis. — Rmt.: Eesti loodusharulduste kaitseks. Tallinn, 1975, lk. 36—52.

## SOME ASPECTS OF VEGETATION PROTECTION IN CULTIVATED AREAS

A. Kalda

Summary

The article deals with some questions concerning the protection of botanical objects in connection with several general problems of implementing nature conservation measures in the Estonian S.S.R. A scheme is given which shows the channels of information between scientific institutions and those responsible for nature conservancy. The theoretical principles underlying the protection of rare plant species and communities are discussed. Implementation of vegetation protection is closely connected with regional planning. In such planning it is indispensable to take into consideration the proposals made for vegetation protection. For this purpose it is necessary to gather and study all the available information and suggestions concerning the areas in need of protection. These data should be used to prepare the cartographic materials and characteristics necessary for the planning organisations, district executive committees and forestry enterprises.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПЕСТИЦИДАМИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФАУНУ

Л. Д. Воронова

Центральная лаборатория охраны природы МСХ СССР

Из 100 миллионов тонн органических химикатов, производимых в мире ежегодно, свыше 1 млн. тонн приходится на пестициды — химические средства борьбы с вредными для человека организмами. Сейчас мировой ассортимент пестицидов включает свыше 10 тысяч наименований препаратов, изготавливаемых на основе тысячи химических соединений, причем особенно широко применяется около трехсот препаратов [6].

Пестициды интенсивно используются в сельском и лесном хозяйствах, в борьбе с кровососущими двукрылыми и переносчиками особо опасных природных инфекций, с зарастанием мелиоративных систем и т. д. Непосредственной обработке пестицидами подвергаются не только территории, культивируемые человеком, но и естественные биогеоценозы (экосистемы). В отличие от многих прочих химических соединений, загрязнение которыми носит локальный характер, например, промышленными выбросами, пестициды намеренно рассеиваются в окружающей среде на огромных пространствах. В связи с этим в естественные экосистемы (наземные и водные) пестициды попадают и в результате сноса их при проведении обработок (особенно при использовании авиационного метода), стока с обработанных территорий с талыми и дождевыми водами, вместе с атмосферными осадками и мигрирующими животными.

Поскольку большинство пестицидов относится к ядам широкого спектра действия, то их воздействию подвергаются не только объекты борьбы, но и другие живые компоненты наземных и водных экосистем.

Отрицательные последствия для человека и домашних животных внесения пестицидов в окружающую среду давно осознаны, и меры профилактики (например, запрет сбора грибов и ягод, выпаса скота на обработанной территории в период де-

токсикации препарата, установление предельно допустимых концентраций пестицидов в воде и допустимых остаточных количеств в продуктах растениеводства и животноводства и т. д.) обеспечивают их относительную безопасность. Диких животных значительно сложнее оградить от воздействия пестицидов: для них невозможно установить какие-либо регламенты (ни карантин, ни ПДК, ни «сроки ожидания»). Тем более, что пестициды, попадая в экосистему, воздействуют на живые организмы не только непосредственно, вызывая различную степень их интоксикации, но и косвенно, изменяя среду их обитания (ремизные условия, численность кормовых организмов, хищников, паразитов, конкурентов в пище и т. д.).

Все эти разнообразные аспекты побочного действия пестицидов на фауну должны быть исследованы еще до внедрения нового пестицида и учитываться при решении вопроса о его практическом использовании. Критерием целесообразности применения того или иного пестицида должна быть объективная оценка баланса пользы и вреда от его использования не только с позиций экономической выгоды в ближайшее время, но и возможных отдаленных последствий его применения в будущем.

Изучение побочного действия пестицидов на фауну особенно широко было поставлено в ряде зарубежных стран (Великобритания, Канада, США, ФРГ и др.), где массовое применение пестицидов привело к значительному загрязнению среды, что и стимулировало развитие подобных работ [2, 3, 4].

Многочисленными исследованиями показано, что среди широкого круга используемых пестицидов особенно опасны стойкие соединения, в частности, такие хлорорганические препараты как ДДТ, гептахлор, дилдрин и др. В силу своей стабильности они переносятся воздушными течениями на огромные расстояния, не теряя токсических свойств. Известно выпадение частиц материковой пыли с остатками ДДТ на острове Барбадос, находящемся от материка на расстоянии 6 тысяч километров, попадание этих соединений в Арктику и Субарктику и даже в Антарктиду. Благодаря способности растворяться в жировых веществах хлорорганические пестициды кумулируются в органах и тканях диких животных самой различной систематической и экологической принадлежности. Концентрация их повышается по мере продвижения по трофическим цепям, что приводит к интоксикации хищников, завершающих пищевые цепи, особенно — ихтиофагов и орнитофагов. Опасность соединений этой группы проявляется также в снижении репродуктивной способности животных (особенно рыб и птиц), а главное — в уменьшении выживаемости молоди. Эти данные приведены во многих литературных источниках, в том числе и в обзорной литературе [2, 3, 4, 5].

Сейчас во многих странах применение хлорорганических соединений запрещено или ограничено, однако избавиться от последствий их широкого использования удастся не скоро. По некоторым подсчетам, если прекратить использование ДДТ повсеместно и сразу, он будет (в зависимости от условий) накапливаться в рыбе еще от 8 до 24 лет. Затем его количество начнет постепенно уменьшаться, однако исчезнет он из экосистемы не раньше, чем через 50 лет [7].

Этот опыт массового использования хлорорганических пестицидов и оценки их побочного действия должен быть использован при прогнозировании последствий применения новых перспективных пестицидов. С целью замены наиболее опасных соединений в последние годы широко исследуются и внедряются менее стойкие препараты, в частности фосфорорганические соединения и карбаматы.

Выявление опасности пестицидов для животных наземных и водных экосистем должно основываться на изучении распределения и длительности сохранения пестицидов в биогеоценозах, их миграции по трофическим цепям, изменений, возникающих на обработанной (до и после обработки) и необработанной (контрольной) территориях, распределения пестицидов по различным органам и тканям диких животных (для определения наиболее уязвимых систем организмов), возможных нарушений структуры популяций (численность, половая и возрастная структуры, поведение) животных, обитающих на обработанной территории.

Большое значение имеет тип и сложность биогеоценоза, а также характер ландшафта.

В таком плане в Центральной лаборатории охраны природы МСХ СССР комплексно силами различных специалистов в области зоологии, энтомологии, гидробиологии, ихтиологии, микробиологии, аналитической химии проводится оценка побочного влияния пестицидов на диких животных и разрабатываются меры по ограничению их вредного воздействия. Изучено распределение и длительность сохранения в биогеоценозах различных ландшафтно-географических зон и побочное действие на фауну инсектицида севина из группы карбаматов и гербицидов группы 2,4-Д, исследовано воздействие ряда гербицидов (диурон, монурон, монурокс, пропанид, ялан, изофос, банвел-Д, банлен и прометрин) на гидробионтов в условиях лабораторных экспериментов и замкнутых водоемов, а в некоторых случаях — в условиях производственного применения (пропанид, ялан, прометрин), проведено выявление по стране случаев гибели диких животных от пестицидов (с помощью анкет), изучено влияние ратицида глифтора на хищных млекопитающих и зайцеобразных, выявляется загрязненность хлорорганическими соединениями организмов диких животных некоторых

ландшафтно-географических зон. Обзорная информация о работе Центральной лаборатории охраны природы МСХ СССР в этом направлении с соответствующей библиографией приводится в ряде статей [1, 3].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воронова Л. Д. Влияние пестицидов на живую природу. — В сб.: Научные основы охраны природы, вып. 2. М., Центральная лаборатория охраны природы МСХ СССР, 1973, с. 162—170.
2. Воронова Л. Д., Денисова А. В., Пушкарь И. Г. Система контроля за загрязнением природной среды пестицидами за рубежом. М., ВАСХНИЛ, ВНИИТЭИСХ, 1977. 63 с.
3. Воронова Л. Д., Попова Г. В., Пушкарь И. Г. Загрязнение водоемов пестицидами. — В кн.: Общая экология. Биоценология. Гидробиология. Том 3 (Итоги науки и техники. ВИНТИ АН СССР). М., 1976, с. 48—80.
4. Воронова Л. Д., Пушкарь И. Г. Влияние пестицидов на фауну. ВИНТИСХ, 1968. 51 с.
5. Кулаков Е. П., Исаева Л. И., Покровская С. Ф., Разумихина Т. В., Соколов М. С. Пестициды и окружающая среда. М., МСХ СССР, ВНИИТЭИСХ, 1975. 62 с.
6. Pesson, P., Ramade, F. La pollution par les pesticides et ses implications ecologiques. — «Bull. techn. inform. Min. agr.», 1971, 262, p. 659—665, 801.
7. Randers J. System simulation to test environment policy: DDT. «Int. J. Environ. Stud.», 1973, 4, No. 1, p. 51—61.

### ENVIRONMENT POLLUTION WITH PESTICIDES AND THEIR INFLUENCE ON THE LOCAL FAUNA

L. Voronova

#### Summary

The author calls attention to the dangers accompanying the increasing use of pesticides and suggests a few ways of detailed investigation into their effect on the local fauna.

## СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА РЕСУРСОВ ОНДАТРЫ В СРЕДИННОМ РЕГИОНЕ \*

А. В. Куприна

Московский государственный университет

«... В случае с промысловыми видами животных охрана сочетается с использованием — в сущности, охраняется не данный вид животного, а охраняется возможность его постоянного использования.»

Н. А. Гладков, 1961

Охрана промысловых видов животных не отделима от их использования. В положении об охотничьем хозяйстве РСФСР и других Союзных республик охотничье хозяйство определяется как отрасль народного хозяйства, основная задача которой заключается в обеспечении потребностей государства в пушнине и другой продукции охоты.

Ондатра — один из важнейших промысловых видов и в охотничьем хозяйстве СССР занимает особое место. Это единственный из интродуцированных видов зверей, акклиматизация которого наиболее удачна и эффективна не только с биологической, но и с экономической точки зрения. На внутреннем рынке и пушных аукционах шкурки ондатры и изделия из них пользуются неограниченным спросом. С введением заготовок шкур ондатры в государственный план (1936 г.) во многих областях и республиках изменилась структура заготовок охотничье-промысловых видов. Если в 20-ые годы основу пушного промысла Казахстана составляли массовые виды грызунов, в основном вредителей сельского хозяйства — суслики, водяная крыса, хомяки, а также сурки и зайцы, то начиная с

---

\* Срединный регион — часть территории СССР от Уральских гор на западе до левобережья р. Енисей на востоке и от побережья Карского моря на севере до границы с Ираном, Афганистаном, КНР, МНР на юге. Включает области РСФСР в Западной Сибири, Алтайский и часть Красноярского края, КазССР, республики Средней Азии.



50-х годов картина резко изменилась: 59% стоимости пушнины приходится на шкурки акклиматизированной здесь ондатры [5]. В последние годы доля шкурок ондатры в заготовках снизилась до 48,5%.

В течение 1944—1970 гг. на территории Срединного региона было произведено свыше 147 тыс. выпусков ондатры [4]. Лучшие результаты этих выпусков отмечены в КазССР, УзССР, в лесостепных и степных областях Западной Сибири. Успешная акклиматизация ондатры в Ханты-Мансийском национальном округе и Томской области превратили водоемы обширной таежной зоны в ценные охотничьи угодья, которые ранее не использовались. В Горно-Алтайской, Оренбургской, Кемеровской областях выпуски ондатры не были эффективны.

В настоящее время ондатра заселяет почти все пригодные для ее существования водоемы, расположенные в лесотундровой, таежной, лесостепной, степной, полупустынной и пустынной зонах. Однако экономическое значение ее в охотничьих угодьях различно. Основными поставщиками шкурок ондатры в Срединном регионе являются Казахстан и Западная Сибирь. В 1956—1957 гг. свыше 1 млн. шкурок давал Узбекистан. В Казахстане еще недавно добывалось до 33—34% общесоюзных заготовок ондатры, а в отдельные годы — до 37% (5). Наибольшее количество шкурок этого зверька было заготовлено в 1956 году — 2012 тыс. шт. В последующие годы численность ондатры неуклонно снижалась, главным образом, в результате проведения крупных работ по гидростроительству и мелиорации, которые изменили водный режим ондатровых угодий Казахстана, а в ряде случаев совсем вывели их из строя. В последние годы ежегодные заготовки составляют в среднем 287,4 тыс. шт.\* На рис. 1 показано изменение значений областей КазССР в республиканских заготовках ондатровых шкурок. По-прежнему первостепенное значение имеют Алма-Атинская и Талды-Курганская области, в пределах которых расположены наиболее продуктивные угодья в дельте р. Или и Прибалхашья и озера Алакульской котловины.

Ондатровые угодья дельты р. Или и Прибалхашья давали наивысшие заготовки ондатровых шкурок, от 1171 тыс. шт. в 1956 г. до 780 тыс. шт. в 1963 г. Численность ондатры в пойменных водоемах р. Или находится в прямой зависимости от состояния уровня озера Балхаш. Строительство плотины на р. Или и наполнение Капчагайского водохранилища, а также ирригация земель привели к прогрессивному осушению дельты р. Или и к понижению уровня озера Балхаш за период 1970—1975 гг. на 60 см [6], а следовательно, и к резкому сокраще-

---

\* В статье использованы данные, полученные в Облпотребсоюзах, во Всесоюзном научно-исследовательском ин-те охотничьего хозяйства и звероводства (ВНИИОЗ) им. проф. Б. М. Житкова, а также в его отделениях.

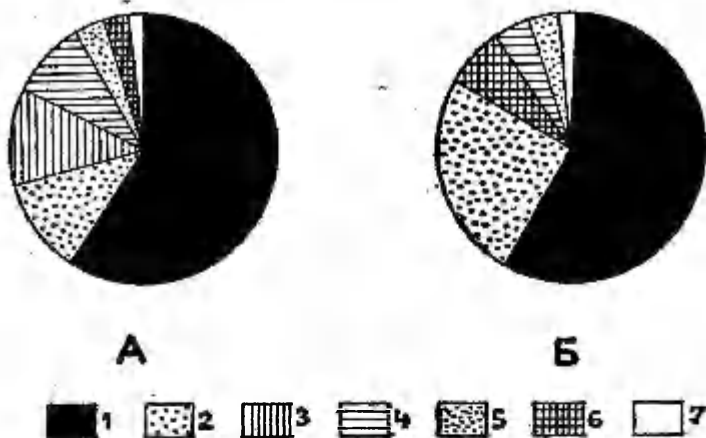


Рис. 1. Значение областей КазССР в заготовках ондатровых шкурок (в % от республиканских).

А — 50-е годы; Б — 70-ые годы.

Области: Алма-Атинская (1); Талды-Курганская (2); Кызыл-Ординская (3); Жамбульская (4); Восточно-Казахстанская (5); Северо-Казахстанская, Кокчетавская, Кустанайская (6); Чимкентская, Актюбинская, Карагандинская, Семипалатинская (7).

нию ондатровых угодий. В результате, заготовки ондатровых шкурок сократились в 5 раз относительно максимальных, и страна ежегодно недополучает 450 тыс. шт. на сумму 810 тыс. руб. в заготовительной стоимости. Для восстановления ондатровых угодий в дельте р. Или Совет Министров КазССР поручил Казгипроводхозу разработать технико-экономическое обоснование «Первоочередных гидромелиоративных мероприятий в дельте р. Или и на побережье оз. Балхаш для развития ондатроводства, рыбного, сельского и других отраслей народного хозяйства».

Снижение заготовок ондатровых шкурок в Алакульской котловине с 188 тыс. шт. в 1956 г. до 17,9 тыс. шт. в 1966 г. вызвано осушением 10 тыс. га ондатровых угодий, которое произошло в результате падения уровня воды в озере Сасыколь после постройки канала [2].

В 50-ые годы второе место по промыслу ондатры занимали пойменные водоемы р. Сыр-Дарьи в пределах Кызыл-Ординской области (11,8%). В те годы здесь заготавливалось около 234 тыс. ондатровых шкурок на сумму 421,2 тыс. руб. в заготовительных ценах. Гидростроительство в долине р. Сыр-Дарьи и осушение ряда крупнейших водных систем (Коксуйской, Аламесекской, Саурамбайской) привело к значительному сокраще-

нию числа водоемов и уменьшению объема заготовок до 16 тыс. шт. в 1963 г. К 70-ым годам, в связи с сооружением водохранилищ, большинство пойменных водоемов пересохло, а сельскохозяйственные мероприятия по освоению водоземельных ресурсов привели к тому, что ондатровые угодья выбыли из строя. Область утратила свое значение в заготовках ондатровых шкурок.

Третье место по добыче ресурсов ондатры по-прежнему принадлежит водоемам Джамбульской области, где около половины заготавливаемых шкурок поступает с угодий долины р. Чу, но значение их сократилось почти в 2 раза. В восточной части Казахстана (3,6% республиканских заготовок) основной промысел ондатры сосредоточен в дельте р. Черного Иртыша в Зайсанской котловине.

Менее 1% всей добычи этого зверька в республике приходилось на области Северного Казахстана, которые в последние годы приобретают все большее значение. В настоящее время Северо-Казахстанской, Кокчетавской и Кустанайской областям принадлежит второе место в заготовках ондатровых шкурок. Однако постоянно высокие объемы заготовок в течение длительного периода здесь маловероятны, т. к. ондатровые угодья представлены бессточными мелководными озерами, а изменение численности ондатры зависит от изменения уровней воды в озерах, определяющих естественную динамику этих озер.

В Западной Сибири ондатровые угодья расположены в таежной, лесостепной и степной зонах. В таежной зоне основной ондатровый промысел сосредоточен в пойменных водоемах средней и нижней Оби. Средний объем заготовок в 1950—1966 г. составлял 77,5 тыс. шт. [1]. В последнее время здесь наблюдается катастрофическое сокращение объема заготовок, вызванное систематическим недопромыслом ондатровых угодий. Высокая плотность ондатры вызвала большие изменения в водоемах, где она обитала, а в отдельных местах — их полную деградацию, как мест обитаний не только ондатры, но и водоплавающей дичи.

Лесостепная и степная зоны Западной Сибири отличаются обилием озер, заросших в различной степени тростником, рогозом, осокой и погруженной водной растительностью. Характерной особенностью гидрологического режима озер этого региона является их усыхание и наполнение, связанные с периодическими изменениями увлажненности данной территории. В засушливые периоды многие озера полностью высыхают, т. к. лишены грунтового питания. Таким образом, динамика заготовок ондатровых шкурок, также как и в Северном Казахстане в значительной степени зависит от уровня воды в озерах. В результате распашки водосборных площадей, сооружения плотин на временных озерных водотоках, использования их воды

на орошение, период обводненного состояния озер в последние годы сократился. Другим важным фактором, определяющим численность ондатры в этих зонах оказывается наличие природных очагов туляремии и омской геморрагической лихорадки (ОГЛ), в циркуляции возбудителей которых ондатра играет ведущую роль.

Анализ современного использования ресурсов ондатры в Среднем регионе показал, что мероприятия по охране и воспроизводству этого зверька должны быть региональными. В таежной зоне промысел необходимо интенсифицировать, т. к. без регулярного промысла в отдельные годы возможно резкое увеличение численности ондатры, с последующим катастрофическим ее сокращением на длительный период. В лесостепной и степной зонах Казахстана и Западной Сибири для того, чтобы стабилизировать выход шкурок ондатры с единицы угодий, промысел должен иметь пульсирующий характер, и достигать оптимального развития в местах максимального обводнения озер и озерных систем. Период обводненного состояния отдельных озерных систем может быть продлен при использовании пресной воды канала, который по проекту переброски части стока сибирских рек в бассейн Аральского моря, будет проходить по Тургайской ложбине, для поддержания уровня воды в озерах, непосредственно прилегающих к планируемым гидротехническим сооружениям. Однако эти мероприятия будут иметь успех при условии имитации естественной ритмики озер, вплоть до их поочередного обсыхания и последующего наполнения [3]. В пустынных районах юга Среднего региона в результате развития ирригации и гидростроительства происходит резкое сокращение площадей наиболее ценных ондатровых угодий в дельтах и долинах южных рек, которые практически выбыли или выбывают из строя. При осуществлении проекта «Переброска» необходимо предусмотреть обводнение ондатровых угодий низовий р. Сыр-Дарьи, и дельты Аму-Дарьи. Обводнение и мелиорация ондатровых угодий только дельты р. Аму-Дарьи увеличит выход ондатровых шкурок до 30 шт. с 1 га, а объем заготовок здесь возрастет (по предварительным подсчетам) до 4,5 млн. шт. на сумму 9,9 млн. руб. в заготовительной стоимости. Таким образом, веские экономические основания диктуют необходимость использования вод сибирских рек для сохранения Аральского моря и обводнения ондатровых угодий в дельте р. Аму-Дарьи и долине р. Сыр-Дарьи и Чу, которые должны сохранить важное экономическое значение.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абашкин С. А., Бойков В. Н., Бойкова Ф. И., Максимов А. А. и др. Очерк экологии ондатры в пойме верхнего, среднего и нижнего течения Оби. — В кн.: Биологические ресурсы поймы р. Оби. Новосибирск, «Наука», 1972, с. 6—60.
2. Грачев В. А. Промысел ондатры на Алакульских озерах. Всесоюзное научно-производственное совещание по экономике и организации охотничьего хозяйства СССР (тезисы докладов). Киров, 1973, с. 198—199.
3. Даниленко А. К., Чибисова В. В. Проект «Переброска» и возможные изменения населения водоплавающих птиц озерных систем Тургайской ложбины. — В сб.: Актуальные вопросы зоогеографии. Тезисы докладов VI Всес. зоогеографической конф. (сентябрь, 1975). Кишинев, 1975, с. 68—69.
4. Павлов М. П., Корсакова И. В., Тимофеев В. В., Сафонов В. Г. Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР, Часть I, Киров, 1975, с. 356—499.
5. Слудский А. А., Страутман Е. И. Современное состояние и перспективы развития ондатрового хозяйства в Казахстане. — В сб.: Проблемы ондатроводства. М., 1965, с. 132—136.
6. Ширяев В. В., Нелаев А. Г. Ондатра нижней части дельты в период зарегулирования р. Или. — В сб.: НТИ ВНИИОЗ (Охота, пушнина, дичь), вып. 57. Киров, 1977, с. 11—18.

## HUNTING AND PROTECTION OF THE MUSK-RAT POPULATION IN THE CENTRAL REGION OF THE U.S.S.R.

A. Kuprina

### Summary

Protection of game animals of industrial importance is closely connected with their continual hunting. The musk-rat, the most important species caught for industrial purposes, occupies a prominent place in our hunting industry. The article analyses the present situation in musk-rat catching on the territory of the Central Region of the U.S.S.R. and discusses the chief causes that have led to a sharp decrease in the numbers of the animals. It is pointed out that the interests of the animals living in bodies of water or near them should be taken into consideration in working out the project for reverting part of the current of Siberian rivers to conduct them into the basin of the Aral Sea.

## ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕЛИОРАТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ЭСТОНСКОЙ ССР

Ю. Э. Мандер

Тартуский государственный университет

Одной из главнейших форм взаимодействия между человеком и природой является в настоящее время мелиорация земель. Объем мелиоративных работ в Эстонской ССР повышается с каждым годом. В 1971 г. он достиг 42 тыс. га, к концу IX пятилетки — 210 тыс. га. Обширные мелиоративные работы (160 тыс. га) будут проведены и в X пятилетке.

В связи с этим необходимо выяснить оптимальную степень переформирования ландшафтов. Мелиорация изменяет механизмы сохранения природного равновесия: на мелиорированных землях изменяются микроклимат, плодородие почв, гидрологический режим, растительные сообщества и видовой состав фауны. Из-за однородности агроэкосистем снижается их стабильность.

В настоящей работе рассматривается возможность с помощью ландшафтно-экологической оценки мелиоративных объектов (МО) выяснить эталонные МО, которые служили бы примерами в дальнейшем проектировании таких объектов в аналогичных ландшафтных условиях. Этим обеспечивается охрана мелиоративных ландшафтов. Такая оценка проводилась уже на МО семи административных районов Эстонской ССР. В работе использованы материалы автора [2], а также данные дипломных работ студентов географического отделения ТГУ С. Суммеля и М. Юксвярав.

Теоретической основой оценки послужил принцип экологического разнообразия и стабильности экосистем [5]. Ч. Элтон [5], Ж. Дорст, Ю. Одум [3] и другие экологи показывают в конкретных условиях, что сравнительно простые сообщества растений и животных нарушить легче, чем более богатые экосистемы. В устойчивой экосистеме, в которой растительность находится в соответствии со всеми условиями существования,

включая и антропогенные, одно и то же растительное сообщество может сохраняться очень долго. К созданию такого долговременно стабильного и продуктивного культурного ландшафта мы и стремимся.

В практическом изменении экосистем надо найти пути для сохранения пищевых цепей и обеспечения максимального ландшафтного многообразия. Такое действие в конкретных ландшафтных условиях называется планированием многообразия (planning for diversity) [7].

Сохранения максимального экологического многообразия ландшафтов можно добиться созданием оптимальных соотношений между природной и окультуренной растительностью. Широкое распространение получают в Эстонии сохранение и реконструкция небольших лесных участков. Но важны не только отдельные рощи среди сельскохозяйственных угодий, но и озеленение склонов и обочин дорог, уход за небольшими парками бывших хуторов и сооружение искусственных водоемов в местах, где для этого имеются естественные условия и хозяйственная потребность [4].

Особенно важное значение в агроэкосистемах имеют экотоны — переходные полосы между двумя или более различными сообществами, например, между лесом и лугом (полем). Экотонами являются опушки леса, заболоченные участки в прибрежной зоне водоемов и т. д. [3]. В экотонах наблюдается тенденция к увеличению разнообразия и плотности живых организмов, которое называется краевым эффектом или эффектом опушки. Это объясняется увеличением числа биотопов и разнообразия экологических условий на границах между различными сообществами. Экотоны приобретают большее значение там, где человек коренным образом преобразует естественные сообщества. Это касается и сельскохозяйственных районов, где осуществляются работы по современной мелиорации. «При интенсивном развитии земледелия и урбанизации на долю дикой природы остаются в основном «опушки»» [3, с. 529]. Поэтому очень важно сохранить лесные опушки, естественную растительность на берегах водоемов, лесолуга на краях МО и другие виды экотонов при осуществлении мелиоративных работ. В последние годы в Эстонской ССР это и соблюдается [4].

С экологической точки зрения неверным является утверждение, что некоторые естественные сообщества (в том числе и экотоны) являются «малоценными» и поэтому надо их устранить и заменить лесом или лесополосами. Во-первых, это не всегда дает экономический эффект, а во-вторых — такие «малоценные» земли часто имеют очень высокий экологический потенциал и таким образом являются эффективными стабилизаторами среды.

Стабилизирующая роль лесов, островков леса и лесополос общеизвестна — они защищают поля от ветровой и водной эрозии, оказывают важное влияние на микроклимат и местный климат агроэкосистем (падает скорость ветра, повышается влажность почвы и воздуха, снижается эвапорация и т. д.), компенсируют изменение гидрологического режима.

Перелески и рощи (особенно экотоны) являются важными эконишами для дикой фауны и флоры, которые в условиях агроэкосистем можно сравнивать со своеобразными убежищами. Это обстоятельство имеет особенно важное значение при применении методов биологической борьбы с эпизоотиями и эпифитотиями.

Леса, сохраняемые на МО, должны иметь как можно более сложные видовую, ярусную и возрастную структуры. Они являются более стабильными, чем простые сообщества. Там, где это можно, надо и в искусственных лесонасаждениях создать кустарниковый ярус, экологический потенциал которого выше, чем у яруса деревьев [5]. Исходя из этого, надо считать неправильным вырубку кустарникового яруса в лесополосах и сохранение одиноких деревьев на МО, которые препятствуют земледелию и скоро погибнут из-за изменения экологических условий и повреждения ствола.

В качестве основы для оценки использовалась программа опытной оценки МО. Она составлена по принципам, приведенным в начале статьи. Программа состоит из трех частей.

а) общие данные по МО,  
 б) природные условия (ландшафтные компоненты),  
 в) искусственные элементы (дороги, здания, канавы, пневые и каменные кучи и т. д.). Данные по пунктам нанесены на перфокарты. В качестве синтетического показателя природных условий МО использовался индекс ландшафтно-экологического разнообразия (ИЛР), который вычисляется по формуле:

$$\text{ИЛР} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i p_i}{S}, \text{ где}$$

$l_i$  — длина экотонов  $i$ -го биоценоза (внутри или по краям рассматриваемого МО),

$p_i$  — качество экотона (свойство, которое определяется шириной полосы его влияния),

$S$  — площадь рассматриваемого МО.

Приведенный автором индекс имеет наивысшие величины при тех объектах, на которых естественные сообщества имеют более извилистые конфигурации. Экологически это оправдано (увеличивается длина экотонов), но это противоречит требо-



ваниям современной мелиорации [6]. Извилистость очертаний территорий играет важную роль, прежде всего, в условиях более расчлененного рельефа, где контуры должны следовать горизонталям.

При увеличении площади объектов должен повышаться и индекс ИЛР, зато при малых площадях ландшафтное разнообразие увеличивается за счет биоценозов, находящихся по краям МО. Индекс ИЛР играет определенную роль также при эстетической оценке территорий.

Для выделения эталонных объектов оценено также состояние искусственных элементов. Для этого использовалась 5-балльная шкала [2].

Ландшафтно-экологическая оценка МО должна учитывать большое ландшафтное разнообразие Эстонской ССР. Надо отметить, что наилучшие результаты дает оценка на уровне местностей и в некоторых случаях даже урочищ, так как они лучше соответствуют размерам МО. Но поскольку пока не выработана классификация урочищ и местностей ЭССР, наилучшей основой для оценки МО в различных ландшафтных условиях является классификация ландшафтов Эстонии [1].

Самые большие величины ИЛР (более 10 единиц) имеют МО в холмисто-моренных, друмлинных и камовых ландшафтах и в ландшафтах краевых ледниковых образований и озов. Это объясняется их более расчлененным рельефом. Там, где это обстоятельство не учтено, то есть, где созданы слишком большие и однородные поля, наблюдается сильная водная эрозия, распространяются сорняки (ошибки при гомогенизации полей). Урожайность таких полей часто очень низка.

Мелиоративные объекты в равнинных ландшафтах имеют низкие величины ИЛР. Исключением являются ландшафты прибрежных и озерно-ледниковых равнин, где распространены почвы легкого механического состава. В некоторых районах ЭССР (особенно на острове Хийумаа) созданы слишком большие и открытые ветрам МО. Там часто наблюдается сильная дефляция почв. Основным мероприятием по защите таких полей от вредных последствий является опять-таки повышение ландшафтного разнообразия МО путем сохранения или создания ветрозащитных полос и островков леса.

По результатам оценки (оценено более 150 объектов) выделены те МО, которые являются экологически более разнообразными и на которых мелиорация осуществлена на высшем уровне с точки зрения экономики и эстетики. Такие МО называются эталонными. Эталонные МО хорошо связаны с местными ландшафтными условиями, они создают одно целое с окружающей средой, удовлетворяя в то же время и требованиям сельскохозяйственного использования. Их эталонность состоит в том, что они являются примерами при создании МО

в аналогичных ландшафтных условиях. В нашей работе выделены 2—3 эталонных МО в каждом типе ландшафтов.

В дальнейшей перспективе при оценке необходимо учитывать качественные различия естественных биогеоценозов на МО и экотонов. Также надо изучить ландшафтную структуру эталонных МО и сравнить ее разнообразие с помощью индекса ИЛР. Это даст возможность более подробно учитывать различия ландшафтов при мелиоративных работах.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вареп Э. Ф. О физико-географическом (ландшафтном) районировании Эстонской ССР. — Ученые записки Латвийского гос. университета им. П. Стучки, 1961, 37. Географические науки, 4, 32. Рига, с. 156—168.
2. Мандер Ю. Ландшафтно-экологическая оценка мелиоративных объектов. — В сб.: Сборник студенческих научных трудов. Биология. География. Геология. Тарту, Тартуский гос. ун-т, 1975, с. 44—50.
3. Одум Ю. Основы экологии. М., «Мир», 1975. 740 с.
4. Эйларт Я. Х. Основные принципы ухода за ландшафтом. — В сб.: Охрана природы и ландшафт. Таллин, 1973, с. 40—56.
5. Элтон Ч. Экология нашествий животных и растений. М., ИЛ, 1960. 230 с.
6. Einhorn, W., Schnurrbush, G., Werner, K. Auswirkungen und Nutzen flurmeliorativer Massnahmen. — Taschenbuch der Melioration. Flurneugestaltung — Flurmelioration. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1974, S. 63—106.
7. Kuenen, D. J. Planning for diversity. — IUCN Publications, New Series, 1973, 28, pp. 15—20.

## ECOLOGICAL ASSESSMENT OF AMELIORATED LANDSCAPES IN THE ESTONIAN S.S.R.

U. Mander

Summary

Assessing landscape and ecological characteristics is aimed at the optimisation of ameliorated landscapes to ensure their stable functioning. The assessment has resulted in establishing standard areas for each landscape type, which can be taken as examples in carrying out land amelioration in similar landscape conditions. The standard area must be functional (have the required field parameters), it must have high productivity, be ecologically varied and its man-made elements must have a high level from the point of view of landscape formation.

## **ЛЕСНАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ СЛАНЦЕВЫХ КАРЬЕРОВ В ЭСТОНСКОЙ ССР**

**Я. Э. Халлик**

Эстонский научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства и охраны природы

Развитие промышленности и добыча полезных ископаемых являются одними из основных показателей уровня развития всей страны или отдельного округа. Но в то же время развитие промышленности зачастую приводит к нарушению равновесия в природе — ухудшению условий окружающей среды. Получается противоречие, с которым приходится сталкиваться всем странам с развитой промышленностью.

При открытой добыче полезных ископаемых неизбежно возникает проблема дальнейшего использования отработанных площадей. Эта проблема актуальна и для северо-восточной части нашей республики, где вследствие открытой разработки горючего сланца ежегодно образуются сотни гектаров нарушенных промышленностью земель.

Добыча горючего сланца и его хозяйственное использование оказывают все большее влияние на естественный природный ландшафт. Образуется новый промышленный техногенный ландшафт с терриконами высотой в сто метров, с разровненными отвалами, золоотвалами и распространяющимися около тепловых электростанций гидрозолоотвалами высотой в двадцать-тридцать метров (фото 18 и 19).

В Эстонской ССР добыча горючего сланца открытым способом стала более интенсивной начиная с 1959 года. С этого времени актуальным стал и вопрос о дальнейшем использовании нарушенных земель. Возникла необходимость начать работы по рекультивации. В 1959 году были разровнены первые гектары отработанных площадей в Кохтла-Ярвеском карьере. Весной 1960 года была посажена смешанная культура сосны и лиственницы. Эти годы и можно считать началом регулярных работ по рекультивации в Эстонской ССР.

Направление рекультивации может быть: 1) сельскохозяй-

ственным (поля, сады, луга); 2) лесохозяйственным; 3) озеленительным и санитарно-гигиеническим (лесопарки, зоны отдыха); 4) водно-хозяйственным (рыбные пруды, пляжи, водохранилища); 5) жилищно-строительным.

По перспективному плану открытая добыча горючего сланца в Эстонской ССР будет проводиться на площади в 23000 га, что составляет 6,3% территории Кохтла-Ярвского района. 20% этой площади в настоящее время занято сельскохозяйственными угодьями, 41% — лесами и 37% территории заболочено. Ежегодно под открытую разработку отводится приблизительно 500 га. По данным на 1 ноября 1975 г. открытым способом добыто горючего сланца на площади в 3100 га. Выровнено из этой площади 1830 га, облесено — 1711 га.

До настоящего времени открытая разработка горючего сланца велась на лесных землях и болотах. По окончании эксплуатации карьеров и разравнивании отвалов эти площади целесообразно заново облесить, так как, кроме производственного, леса имеют здесь большое эстетическое значение.

Надо ли сажать лес на образующихся искусственных грунтах или предоставить их самозарастанию? 15-летние наблюдения показывают, что естественное зарастание происходит очень медленно и неудовлетворительно. Прежде всего на отвалах появляются травянистые растения. Первые всходы древесных и кустарниковых пород появляются через 4—5 лет после разравнивания. Это, в основном, ивы (6—7 видов), встречаются единичные березы, пушистые и бородавчатые. Таким образом, самым рациональным и единственно правильным способом возвращения этих земель народному хозяйству является их облесение [1, 2].

Из древесных пород для облесения, в основном, используется сосна обыкновенная — 80%. Посажены еще лиственницы сибирская, европейская, японская и Любарского, ель обыкновенная, береза бородавчатая, ольха черная, клен обыкновенный, некоторые виды тополя и т. д. Всего испытано 37 древесных и кустарниковых пород.

Приживаемость культур сосны достигает 80—100% и, в основном, зависит от условий погоды и содержания влаги в почво-грунте во время посадки и в период укоренения. Приживаемость культур, посаженных непосредственно после таяния снега, 95—99%, а приживаемость культур, посаженных во вторую и третью декаду мая, значительно ниже (колеблется от 81 до 94%).

В первые годы после посадки сосновые культуры на разровненных отвалах растут медленно. Рост в высоту становится более интенсивным, начиная с четвертого года роста. Средний прирост сосны в 6—8-летнем возрасте — 40—50 см, в 8—9 лет — 50—60 см (фото 20 и 21). Прирост в высоту сосновых

культур на сильнокаменистых площадях можно увеличить на  $\frac{1}{3}$ , если между рядами посеять люцерну для поверхностного удобрения.

Хорошо растут чистые культуры березы бородавчатой, лиственницы и смешанные культуры березы бородавчатой и ели, тополя и ели.

На грунтах со слабой и средней каменистостью посадочные работы механизированы, причем в последние годы наряду с двухлетними сеянцами успешно используются и однолетние сеянцы, выращенные в теплицах с полиэтиленовым покрытием.

В качестве посадочного материала, в основном, используют 2-летние сеянцы лиственных пород, 4-летние саженцы ели, 2-летние сеянцы лиственницы и сосны. Посадочный материал более старшего возраста и крупного размера применять не рекомендуется, так как процент вымирания в культурах слишком высокий.

Лиственница посажена у нас как в виде чистой культуры, так и в смеси с сосной, елью и кленом. Чистые культуры лиственницы хорошо растут на богатых известняком суглинистых грунтах, где ее высота на четвертый год достигала 180 см. 8-летняя культура лиственницы, посаженная на суглинистом почво-грунте, на 23% превышала в росте культуру этого же возраста на супесчаном почво-грунте.

Из сосново-лиственничных культур лиственница на 18—39% превышает в высоте сосну этого же возраста. Если лиственница в возрасте 6 лет превышала сосну в высоте в среднем на 48 см, то к 11-летнему возрасту — уже на 110 см.

Заложенные черенками культуры тополя душистого хорошо прижились (86—98%). Хороший прирост в высоту тополь имел до трехлетнего возраста, после чего ход роста в высоту значительно снизился, а затем снова медленно стал восстанавливаться. Это могло быть обусловлено тем, что корневая система в первые годы роста развивалась в верхних слоях грунта, вследствие чего могли иметь место дефицит во влаге и в свете из-за большой густоты культуры (5080—5860 шт./га).

Среди 4-летних тополево-еловых культур высота тополя почти в 5 раз превышала высоту ели, но ель относительно хорошо росла в последующие годы, так как тополя стали уже смыкаться. На карьерных грунтах тополь является лишь предшествующей породой для более перспективных пород.

Береза, отличаясь хорошей приспособляемостью и быстрым темпом роста, на карьерных грунтах превышает в росте все другие древесные породы, за исключением тополя [1].

Для озеленения склонов вывозных дорог можно рекомендовать облепиху, как одну из самых перспективных кустарниковых пород на каменистых грунтах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Каар Э. В. Лесная рекультивация отвалов, образующихся при открытой разработке горючего сланца в Эстонской ССР. — В кн.: Рекультивация земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых. Тарту, 1975, с. 15—24.
2. Kaar, E., Lainoja, L., Luik, A., Raid, L., Vaus, M. Põlevkivikarjääride rekultiveerimine. Tallinn, 1971, 116 lk.

## AFFORESTATION OF WORKED-OUT OIL-SHALE QUARRIES IN THE ESTONIAN S.S.R.

J. Hallik

### Summary

The article gives a survey of open mining of oil-shale, which poses the problem of the further use of the worked-out areas. In 1959 the first hectares of worked-out areas were levelled down in the Kohtla quarry. In the spring of 1960 they were afforested with mixed cultures of pine and larch. The chief tree species used for afforestation has been the Scotch Pine (*Pinus silvestris*). The other species planted include the Siberian, European, Japanese and Lubarsky's March (*Larix sibirica*, *L. decidua*, *L. leptolepis*, *L. × Lubarskii*), Norway Spruce (*Picea abies*), Common Birch (*Betula verrucosa*), Common Alder (*Alnus glutinosa*), Common Maple (*Acer platanoides*), several kinds of poplar (*Populus sp.*), etc. All in all experiments have been made with 37 species of trees and bushes. Fifteen years of observation have proved that the process of natural overgrowth is very slow and unsatisfactory. Therefore, the most rational and the only acceptable way of reclaiming those lands is their afforestation.

## ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ

Н. В. Башенина, Н. С. Андрианова, А. Б. Ланге

Московский государственный университет

Охрана среды в пределах больших городов практически затрагивает все главные аспекты этой общей проблемы, поэтому научные исследования и выработка конкретных мероприятий идут по тем же основным направлениям — борьба с загрязнением атмосферного воздуха, с загрязнением воды (питьевой, водоемов и пр.), загрязнением свободной от построек почвы; сохранение зеленых оазисов и отдельных насаждений в городе и окружающем его зеленом кольце, сохранение их фауны и возможное обогащение последней.

Особую остроту приобретает вопрос о бытовых и промышленных отходах, о борьбе с шумом на улицах и в домах и т. п. Перечень всех более мелких задач занял бы много места, в общих же чертах он известен. Городская специфика проблемы охраны среды заключается в непосредственной направленности всех мероприятий на сохранение здоровья, а иногда и жизни человека.

Все сводится к тому, как на сравнительно небольшой территории разместить максимальное количество людей, и при этом не только сохранить их здоровье и длительную работоспособность, но и создать для них комфортные условия в самом широком смысле этого слова, включая удовлетворение эстетических потребностей.

Изучение города у нас сильно отстает. Показательно, что на конференции в МГУ, посвященной проблеме взаимоотношений общества и природы, состоявшейся в 1974 г., из 126 докладов проблема города по-настоящему затрагивалась только в двух.

Цель нашего сообщения — привлечь внимание к изучению экосистем больших городов. Поэтому оно носит программно-информационный характер. Экология города в наши дни может рассматриваться как один из важнейших аспектов экологии

человека. Современный эколог должен подходить к этому вопросу комплексно, изучать не только отдельные параметры, но изучать функциональные особенности экосистем в условиях города. Рассуждения в печати на эту тему обычно декларативны, исследования, как правило, некомплексны.

Возникает вопрос — можно ли говорить об экосистеме города вообще? С нашей точки зрения, это возможно лишь при обобщении большого конкретного материала, когда делается попытка выявления общих закономерностей. На первых этапах научно-исследовательской работы необходим дифференцированный подход. Следует учитывать, что условия функционирования сходных экосистем могут сильно отличаться в малых и больших городах. В то же время, в городах сходных масштабов условия существования экосистем могут резко отличаться в зависимости от общего природно-климатического фона. Иными словами, необходим региональный подход.

Можно наметить основные вопросы изучения экосистем города, которые естественно вытекают из пробелов в наших знаниях. Основой экосистемы служат зеленые насаждения, роль которых трудно переоценить. Японские ученые нашли, что 1 га сплошного насаждения в год поглощает 48 т  $\text{CO}_2$  и выделяет 36 т  $\text{O}_2$ . По масштабному принципу следует выделять не менее трех групп: парки с естественными участками и искусственные парки; изолированные сады и небольшие насаждения паркового характера внутри города; мелкие скверы и посадки около домов и вдоль улиц, кулисные посадки. Соответственно основной (оздоровительной) роли зеленых насаждений в городе подбор пород должен производиться по принципу наиболее эффективного поглощения ими вредных газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ), и лишь во вторую очередь — по декоративным качествам. Пока делается наоборот. Имеются данные для отдельных городов, преимущественно юга страны, но они неполны и разрознены. Списка эффективных пород в зональном разрезе нет.

Необходимо учитывать повышение чувствительности к повреждениям у растений в условиях города, особенно для интродуцированных видов. На основании изучения 1673 вредных и потенциально опасных видов насекомых и клещей обнаружены закономерности, корректирующие проектирование видового состава парковых растений и возможности их акклиматизации [1]. Должны быть более детально изучены и по возможности оптимизированы условия жизни деревьев в городе. На асфальтированных территориях, помимо особого режима температуры и влажности, имеет значение обеднение и окисление почвы, близость электропроводок, магнитные поля, вибрация и т. д. По-видимому, далеко не оптимальна существующая площадь приствольных участков.



В городских условиях очень важно рациональное применение растений — индикаторов загрязнения, которые могут относиться к разнообразным систематическим единицам. Так, например, найдено, что плодовые деревья чувствительны к  $\text{SO}_2$ , разрушающему их хлорофилл уже в концентрациях 0,05—0,15 мг/м<sup>3</sup>. В ФРГ эффективным индикатором на загрязнение воздуха служит лишайник *Nyrogonia physodes*, который гибнет при концентрации  $\text{O}_3$  всего 0,01 частиц на 1 млн, и перекиси ацетилнитрата 0,02 частицы на 1 млн.

Крайне мало данных о почвенной фауне в городских условиях. Можно привести в пример г. Москву — сотрудники почвенного факультета МГУ работают в самых разнообразных местах, но только не на территории своего города и не на территории университета. В интересах справедливости следует отметить, что это весьма распространенное явление.

Одним из важнейших компонентов любой экосистемы являются беспозвоночные животные, в первую очередь — энтомофауна. Подсчитано, что на одного жителя нашей планеты приходится 250—260 млн. особей различных насекомых. В городских условиях, где растения более уязвимы, вредные насекомые и клещи могут наносить большой ущерб, в некоторых случаях борьба с ними оправдана. Однако бездумное употребление ядохимикатов может привести к неожиданным последствиям, не говоря уже о вредном воздействии их на человека. В полном объеме этими вопросами никто не занимается. Часто сельскохозяйственные нормы и нормы затравок для естественных лесов механически переносятся в городские условия, влияние на полезную фауну не только не учитывается, но просто остается неизвестным. Не принимается во внимание такой важный фактор, как привыкание вредителей к токсинам. По данным ФАО к началу 70-х годов в природе зарегистрировано 228 видов насекомых и клещей устойчивых к пестицидам, из них 125 вредных видов. Несомненно, эти цифры уже возросли. В результате практические организации увеличивают дозы ядов, число обработок, что приводит к нарушению равновесия экосистемы, потере эффективности обработок и массовому размножению вредителей. Поиски более токсичных препаратов, увеличение арсенала химических средств борьбы оборачивается против человека. По данным энтомологического конгресса в СССР в 1964 г. было потреблено 215 тыс. тонн биоцидов, обработано 74,4 млн. га, а в 1974 г. обработанная площадь увеличилась до 125 млн га, причем использовано 364 тыс. тонн ядохимикатов. Увеличение обработок инсектицидами на 50—75% наблюдается и в других странах мира.

Есть данные и о положительной стороне применения некоторых средств, но лишь для части биоценоза. Так, установлено, что некоторые фосфороорганические инсектициды влияют не



Фото 16. Вид с буровой (Сургут). В. Чижова.



Фото 17. Верховое болото Толкузе (Пярнуский район, ЭстССР). А. Аалоз.



Фото 18. Образовавшиеся при вскрытых работах отвалы в Сиргаласком карьере (ЭССР). Высота отвалов 20—30 метров.  
Я. Халлик.



Фото 19. Карьер горючих сланцев в Сиргала (ЭстССР)  
Я. Халлик.



Фото 20. 3-летняя сосновая культура на разровненном сильно каменистом отвале в Сиргаласком карьере (ЭстССР). Я. Халлик.

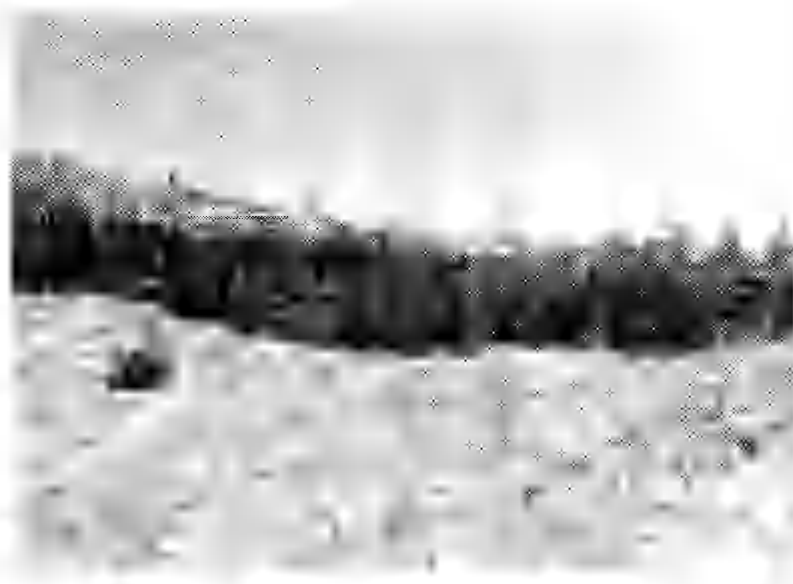


Фото 21. 8-летняя сосновая культура на разровненном отвале в Сиргаласком карьере (ЭстССР). Я. Халлик.



Фото 22. Хвойный лес в Нарофоминском районе (Подмосковье). Е. Смирнова.



Фото 23. Лес с богатой флорой (до 50 видов на площадке  $3 \times 3$  м) в Клинеко, на Дмитровской возвышенности (Подмосковье). Е. Смирнова.



Фото 24. Митьковский карьер. Покровные суглинки, подстилаемые московской мореной (Подмосковье). Е. Смирнова.



Фото 25. Сухой бор на террасах реки Нерской (Подмосковье). Е. Смирнова.



Фото 26. Река Клязьма около города Ногинска (Подмосковье). Е. Смирнова.



Фото 27. Болото на Туголесско-Дубасовской равнине  
(Подмосковье). Е. Смирнова.



Фото 28. «Бухта радости» на Клязьминском водохранилище  
(Подмосковье). Е. Смирнова.





Фото 29. Зубры в питомнике в Серпуховском заповеднике (Подмосковье). Е. Смирнова.



Фото 30. На берегах реки Оки. В. Ханг.

только на вредных насекомых и микроорганизмы ризосферы, но и на обработанные ими растения. Действие происходит по типу химических регуляторов развития и может привести к появлению новых качеств растений — повышенной холодо- и засухоустойчивости, но вместе с тем и устойчивости к повторным обработкам. В системе «насекомые-растения-микроорганизмы» такие препараты могут способствовать повышению продуктивности растений, а благодаря отдаленным последствиям (увеличение продуктивности потомства) служить фактором оптимизации [2]. Однако действие их на других трофических уровнях совершенно неизвестно.

Специалистам ясно, что в антропогенных ландшафтах, в частности в условиях города, употребление инсектицидов должно быть максимально ограничено, необходимо совершенствовать биологические методы [1; 4]. Примером могут служить наблюдения в парках г. Уфы, где благодаря деятельности комплекса энтомофагов численность вредителей остается на экономически неощутимом уровне. А. Б. Ланге с соавторами [3] установлено, что хищные клещи р. *Anystis* настолько эффективно уничтожают паутиного клеща, а также клещей эриофид, тарзопенид, тлей, листовлошек, личинок щитовок и ложнощитовок, что могут быть рекомендованы для разведения в садах и парках. Для этого прежде всего нужно не нарушать их зимовок в подстилке. Места зимовок энтомо- и акарофауны общезвестны (подстилка, древесный мусор, старые пни и т. п.), тем не менее уничтожение их является одним из немногих неукоснительно проводимых мероприятий. В садах и парках старательно сгребают и сжигают весь опад, даже перезимовавший. При этом полезная фауна страдает больше, чем вредная, кроме того нарушается нормальный процесс почвообразования. В дополнение проводятся массовые опрыскивания ядохимикатами.

Следует помнить также, что при этом лишаются кормовой базы насекомоядные певчие птицы, украшающие наши сады и парки. Деятельно истребляя вредителей, они являются необходимым компонентом нормальной экосистемы. Необходимо отказаться от порочной практики опрыскивания городских насаждений «на всякий случай». Кому нужны страшные желтые деревья, которые мы видим в Москве каждую весну? Все обработки, направленные на борьбу с болезнями древесных и кустарниковых пород, должны проводиться только по сигналам наблюдающих организаций, на локальных участках, строго дозировано.

В практических организациях бытует убеждение, что диких грызунов — полевок и мышей — надо только уничтожать. Между тем они полноправные члены экосистемы. Используемая ими продукция не столь велика (5—8% урожая), а роль

в уничтожении вредных насекомых, преимущественно личиночных стадий, весьма ощутима. Особенно полезны мелкие насекомоядные и летучие мыши. Последние должны быть взяты под охрану, также как декоративные животные — белки, сони. В качестве декоративного животного можно рекомендовать бурундука. Борьбу с дикими грызунами следует проводить лишь в конкретных случаях, в определенных местах — в оранжереях, теплицах и прилегающих к ним территориях, в питомниках, на молодых посадках. Регулярная дератизация необходима по отношению к синантропным грызунам.

Списки допустимых в городских условиях ядохимикатов должны проверяться ежегодно, в соответствии с новыми данными о воздействии их на человека. Следует осторожно относиться и к широко пропагандируемым биологическим препаратам (например, дендробациллин), влияние которых на человека недостаточно выяснено.

Изучение и планирование экосистем города может быть эффективным лишь при комплексном подходе и при организации непрерывных наблюдений. Мы считаем полезным создание комплексных групп, включающих специалистов ботаников, почвоведов, энтомологов, зоологов позвоночных (преимущественно орнитологов, полезно хотя бы консультативное участие териологов, ихтиологов), географов с подходящим уклоном (биогеография, ландшафтоведение и т. п.), химиков, экономистов, помощь которых необходима на определенной стадии исследований. Естественно, что наилучшей базой для объединения усилий специалистов различных профилей могут служить университеты. Регулярные обследования, учеты и наблюдения требуют большого числа участников, поэтому необходимо шире привлекать студентов, специализирующихся в близких направлениях.

Предварительный анализ показал, что соответствующая тематика должна включаться в план научно-исследовательской работы соответствующих учреждений. Участие общественных организаций необходимо (в частности секций ВООП и его городских отделений), но без ведущей роли ученых оно выйдет в очередную кратковременную кампанию.

В большинстве городов, по-видимому, одной из первоочередных задач является полная инвентаризация полезной и вредной фауны, ревизия флористического состава насаждений, картирование. Однако природе в городе требуется «скорая помощь». Поэтому непрерывность наблюдений и научных исследований следует сочетать с практической деятельностью. Следовательно, работа комплексной группы должна идти одновременно в трех основных аспектах: суммировании, обобщении и внедрении уже имеющихся достижений; организации постоянных наблюдений для изучения биологических явлений в дина-

мике; развертывании углубленных научных исследований, в которых особое внимание должно быть обращено на всестороннюю охрану здоровья человека.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев Г. В. Защита растений в долговечных насаждениях антропогенных ландшафтов. — VIII Междун. конгресс по защите растений, тез. докл. М., 1975, с. 217—218.
2. Изотова Т. Е. О биологическом действии фосфоорганических инсектицидов. — VIII Междун. конгресс по защите растений, тез. докл. М., 1975, с. 65—66.
3. Ланге А. Б., Дроздовский Э. М., Бушковская Л. М. Клещ анистис — эффективный хищник мелких фитофагов. — «Защита растений», 1974, № 1, с. 26—28.
4. Тирфанова Л. Н. К биологической защите городских парковых насаждений от вредных насекомых. — В сб.: Биосфера и человек, М., «Наука», 1975, с. 237—238.

## PROBLEMS OF PRESERVING AND PLANNING THE ECOSYSTEMS OF LARGE TOWNS

N. Bashenina, N. Andrianova, A. Lange

### Summary

The aim of the article is to call attention to the importance of studying the ecosystems of large towns in the Soviet Union. Effective planning is possible only if all aspects are taken into consideration. Therefore, it is expedient to form for this purpose groups including specialists in different fields — biologists, geographers, chemists, and economists. The leading role might be played by universities, which will rope in workers of other scientific institutions, educational establishments and designing enterprises, students and members of social organisations. The work of such groups should be carried out in three directions: generalization and practical application of the results already obtained; research into ecosystems in their dynamics (by means of continual observations); through scientific investigations, including problems of public health.

## ВОПРОСЫ ОБОГАЩЕНИЯ БИОЦЕНОЗОВ ГОРОДА

В. В. Мазинг

Тартуский государственный университет

В связи с возрастающей урбанизацией все большую территорию занимают окультуренные и другие ландшафты, преобразованные хозяйственной деятельностью. Виды природной биоты (т. е. флоры, фауны и микоты — «царства» гетеротрофов) вытесняются или же в какой-то мере приспосабливаются к антропогенным биотопам, образуя своеобразные производные биоценозы. В экосистеме города в целом эти биоценозы играют существенную роль для жизни человека. Роль зеленых растений общеизвестна; здесь надо добавить, что растения не могут нормально существовать без симбионтов-грибов и без определенных животных: опылителей, энтомофагов и др. С другой стороны, человек привлекает в город определенные виды насекомых, птиц и зверей; некоторых разводит сознательно, другие находят здесь условия жизни без ведома человека — они все как-то влияют друг на друга, на растения, на среду. Образуется своеобразная система биоценотических взаимоотношений. Таким образом, старая проблема озеленения перерастает в новую, более широкую проблему создания биоценозов, необходимых для нормального существования экосистемы города, системы, в которую входит в качестве компонента и сам ее создатель — человек.

По видовому составу городские биоценозы могут быть чрезвычайно богаты. Большое количество иноземных видов деревьев, кустарников, декоративных многолетников и однолетников может произрастать в парках, садах. Сюда следует добавить культурные растения полей, садов и огородов, а также адвентивные растения, пришедшие с человеком и ставшие постоянными компонентами видового состава газонов, палисадников, придорожных рудеральных сообществ. При общем числе видов спонтанной флоры цветковых растений Эстонии около 1000 видов (из них — 90 древесных) число привнесенных видов, которые могут расти в наших климатических условиях, достигает

1500 (из них около 500 древесных). Большинство из интродуцентов — обитатели культурного ландшафта, предпочитающие или требующие условий, созданных человеком.

Что касается животного населения, то имеются данные о количестве видов птиц, заселяющих культурный ландшафт. Многочисленные исследования говорят о богатстве орнитофауны городских зеленых насаждений. Плотность населения птиц до 46,5 пар на га [2] в наиболее оптимальных условиях (в старых парках и кладбищах) превышает плотность в самых благополучных природных условиях в тех же макроклиматических условиях. Число гнездящихся видов птиц в Эстонских городах в среднем 57 (в Пярну даже 67) [1].

Такое богатство орнитофауны зависит от благоприятных условий питания и гнездования в городах, другими словами — от богатства и разнообразия экологических ниш, а также от наличия возможностей пережить критические периоды года и спастись от врагов.

С другой стороны, поражает скудность видового состава в новых жилых районах наших городов, на обширных территориях современного типа селений со свободной планировкой многоэтажных домов и фрагментарных зеленых насаждений. В новых посадках преобладают только самые неприхотливые породы — береза, липа, тополь; почти полностью отсутствуют куртины кустарников, а травянистые виды представлены в основном наиболее распространенными видами злаков, разнотравья и сорняков.

Животный мир новостроек характеризуется обилием видов, живущих за счет мусора: галки, грачи, обыкновенные чайки; из млекопитающих — полудикие кошки и крысы. Обилие бродячих кошек и белок-попрошайек обедняет состав птиц и в некоторых старых городских насаждениях, где успешно гнездиться могут только дуплогнездники или виды, достаточно сильные, чтобы активно защищать гнездовья (дрозды-рябинники, грачи). Количество открытогнездящихся видов — зябликов, щеглов, овсянок, пеночек, славков и др. — в последние десятилетия сильно снизилось [3]. Вероятно, это связано также с усиленным использованием ядохимикатов на городских индивидуальных участках и на окружающих город полях.

Проблема разумного обогащения городских биоценозов очень обширна. Мы можем здесь наметить лишь некоторые экологические принципы, применение которых может содействовать улучшению состояния биоценозов города.

Следует различать принципы проектирования и строительства, которыми должны руководствоваться работники проектных институтов, строительных организаций, коммунального хозяйства, и более общие принципы для всех жителей, особенно тех, кто активно воздействует на окружающую жилые районы

природу — школьников, любителей садоводства и домашних животных.

Что касается фазы проектирования и закладки новых зеленых насаждений, то здесь ведущую роль играют экономические и архитектурные соображения, значение которых не подлежит сомнению. Однако в рамках экономически доступных решений, соответствующих современному стилю архитектурного оформления городов, следует предпочитать экологически более обоснованные проекты и не разрешать тратить средства на экологически заведомо вредные варианты. Основной недостаток создаваемых зеленых насаждений — их бедность экологическими нишами. Отдельностоящие деревья и растапываемые газоны крайне бедны фауной. Для того, чтобы в городе могли бы жить даже самые неприхотливые певчие птицы, значение которых для эмоционального состояния человека и эстетического воспитания молодежи бесспорно, крайне необходимо выращивание деревьев группами, создание куртин из кустарников, закладка густых живых изгородей, оставление отдельных участков, где не собирается опад и не скашивается трава, создание искусственных водоемов с прибрежной растительностью и островками.

Системный экологический подход к зеленым насаждениям обеспечивает не только повышение их полезности для человека (и других нужных обитателей городских биоценозов), но он и более экономичен, поскольку устанавливается саморегуляция экосистемы, повышается их сопротивляемость вредителям и ветру, снижаются расходы на содержание и восстановление.

Все это стоит не дороже, чем практикуемая пересадка деревьев (учитывая, что почти треть пересаженных деревьев погибает вследствие игнорирования элементарных экологических требований деревьев к условиям местопроизрастания). Для сохранения элементов природных сообществ в районах строительства иногда требуется только отказ от работ по выравниванию рельефа, осушению, выкорчевки деревьев и бережное сохранение в процессе строительных работ всего того природного, что может украсить и разнообразить район новостройки.

Второе требование к создаваемым зеленым насаждениям — их достаточная густота и величина, площадь или протяженность. Виды, как известно, могут существовать только популяциями, а не отдельными разрозненными особями. Поэтому роща из двадцати деревьев — это уже биотоп, местообитание для целой группы обитателей; эти же 20 деревьев, посаженные в одиночку, рассеянные на весь квартал, не создают особой экологической ниши. Очень существенно, чтобы деревья и кустарники образовывали хотя бы небольшие, но сомкнутые группы или плотные ряды — только тогда они создают опре-

деленную внутреннюю ценосреду с особым микроклиматом, режимом увлажнения и освещения, необходимым для развития группировок почвенных грибов, бактерий и беспозвоночных, нужных для нормального роста растений, для создания ячеек биоценозов. Густые насаждения вдоль дорог, вокруг заводов и складов играют и существенную защитную роль против пыли, дыма, выхлопных газов и шума.

Третье требование — зеленые насаждения должны образовывать целостную систему, состоящую из парков, садов и скверов, связанных между собой аллеями, бульварами, придорожными и прибрежными насаждениями. Такая взаимосвязанность способствует распространению видов городского биоценоза, их распределению по всей площади города, образованию взаимосвязанных элементарных популяций. Для человека такая планировка создает возможность везде «выйти в природу», подышать более чистым воздухом, почувствовать аромат почек, цветов и плодов. Зеленые насаждения, по меткому выражению акад. С. Шварца, «крайне необходимый элемент нервнопсихической среды, влияющей на наше настроение, а значит и на здоровье, работоспособность» [4]. Архитекторы-проектировщики скандинавских городов считают, что городской житель должен иметь возможность зимой выйти на лыжах из города используя «зеленые каналы» городских насаждений.

Четвертое требование: надо создавать разные по возможностям посещения людьми и по доступности для транспорта участки зеленых насаждений и даже резерваты для восстановления популяций определенных видов.

Говоря о влиянии жителей на биоценозы зеленых насаждений, необходимо заметить, что здесь на первый план выступают симпатии и антипатии людей к растениям, птицам и др. и их соответственное поведение. Виды, которых снабжают дополнительным кормлением или разводят (белки, кошки, голуби) размножаются усиленно, что приводит к нарушению состава биоценозов. Регуляция численности должна проводиться на основании рекомендаций экологов, а не по усмотрению несведущих жителей. Необходима пропаганда экологических знаний среди населения. Экологическое воспитание должно охватить все школы.

С ранних лет в семье, в детсаде, в школе должны прививаться правила экологического поведения: «не вреди природе», «соблюдай чистоту», «хочешь получать от природы — надо и давать ей, возвращать, восстанавливать», «отравлять природу — значит отравлять себя». Подобно соблюдению требований личной гигиены или правил уличного движения, соблюдение этих экологических правил должно стать нормой поведения людей всех возрастов и профессий.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Вероман Х. Об исследовании птиц культурного ландшафта. — «Ээсти лоодус», 1967, № 3, с. 148—151 (на эст. языке, рус. и англ. резюме).
2. Вероман Х. О птицах на кладбище Раади в Тарту. — «Ээсти лоодус», 1967, № 5, с. 314—316 (на эст. языке, рус. и англ. резюме).
3. Сюгав П. Воробьиных стало меньше. — «Ээсти лоодус», 1972, № 8, с. 496—497 (на эст. языке, рус. и англ. резюме).
4. Шварц С. С., Колесников Б. П., Рябинин Б. С. Диалог о природе. Свердловск, 1977. 131 с.

## PROBLEMS OF ENRICHING URBAN BIOCOENOSES

V. Masing

### Summary

Nowadays the problem of planting greenery should be understood in a wider sense as one of creating ecosystems that are healthy for man and indispensable for the improvement of the urban environment. However, despite the existence of a great number of tree and bush species that can live in urban conditions, the new housing estates look very humdrum. Already in the stage of laying out a district attention should be paid to creating greater ecologic variety, greater density and harmony of the patches of greenery. The inhabitants should not contribute to excessive multiplication of animals living on human food and garbage. Therefore it is necessary that general ecological education should be introduced in all schools.

## **НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ С ЦЕЛЬЮ ЕЕ ОЗДОРОВЛЕНИЯ**

**А. Ю. Ристкок, Т. В. Калласте**

**Институт экономики АН ЭССР**

Концентрация производства и населения в городах обычно сопровождается ухудшением качества окружающей среды в них. Это явление наблюдается уже в городах с населением около полумиллиона и все в большей мере становится ограничивающим фактором развития самих городов. Логический вывод отсюда — мероприятия по оздоровлению городской среды надо предусматривать уже в стадии планирования развития города, особенно при планировании развития и размещения производства.

Нынешняя практика решения местных проблем охраны и оздоровления окружающей среды, как видно из имеющейся кратковременной практики, не устраивает нас. Зато имеются широкие возможности для достижения нашей цели в рамках социально-экономического планирования развития городов и предприятий.

Многие мероприятия по рациональному использованию природных ресурсов и целенаправленному преобразованию природы городских регионов можно осуществить только на уровне промышленных предприятий (сокращение водопотребления, объема твердых отходов, уменьшение загрязнения воздушной среды и т. д.). Уточнение соответствующих плановых задач возможно лишь на основе всестороннего анализа состояния всей городской среды, который готовят в рамках работ по планированию социально-экономического развития города. В ходе анализа выясняется доля каждого загрязняющего предприятия в общем загрязнении, что позволяет подробно планировать мероприятия по оздоровлению окружающей среды. Последними должны руководствоваться уже отдельные предприятия при выработке своих планов развития.

Как видим, анализ существующего состояния городской

среды является необходимой предпосылкой успешного решения задачи улучшения качества городской среды.

Теперь коротко о некоторых методических аспектах такого исследования. При этом мы опираемся на опыт, полученный в ходе работ по планированию социально-экономического развития города Таллина [1, 2].

Обзор состояния городской среды должен отвечать двум требованиям:

1. Он должен быть **комплексным**, то есть должен выражать состояние всех компонентов окружающей среды.

2. Он должен быть **территориальным**, то есть заключать в себе данные по всем участкам города.

Результат анализа, не отвечающий этим требованиям, малопригоден для практического использования.

Комплексность достигается изучением как можно большего числа компонентов и явлений среды. Ясно, что нынешнее состояние базисных данных, а также уровень развития наших знаний о процессах обмена веществ и энергии в городе и между городской и соседними территориями, не позволяет пока решить эту задачу вполне удовлетворительно. Но, имея в виду узко прикладную цель нашего исследования, можно сделать несколько уступок в отношении объема, детальности и точности конечного результата.

Исходя из некоторых теоретических рассуждений, ограничимся пятью основными исследуемыми аспектами городской среды. Ими являются:

- 1) водопотребление,
- 2) водоемы города,
- 3) атмосферное загрязнение города,
- 4) шумовые явления,
- 5) твердые отходы.

Такое допущение в значительной степени упрощает нашу задачу, так как в этом случае можно не исследовать отдельно такие компоненты, как почва (грунт), биотический и антропогенный компонент, а также такие явления, как радиация, радиоманнитное излучение, запахи и т. п. Данные о последних, как правило, труднодоступны либо вообще пока не измеряются.

Территориальность обзора достигается тем, что каждый участок города характеризуется по всем аспектам исследования. Прежде всего надо изучать воздействие каждого загрязняющего предприятия на окружающую среду отдельно. Это довольно сложное дело, поскольку уже имеющийся материал по городской среде неполный и во многих случаях несравнимый. Устранение этого недостатка возможно лишь с помощью экстраполирующих расчетных методов. Сбор данных по вышеуказанным аспектам представляет довольно трудоемкую рабо-

ту. Только по атмосферному загрязнению, водопотреблению и состоянию водоемов уже некоторое время ведется более или менее целостное, регулярное наблюдение государственными органами (органы УГМС, Министерство водного хозяйства, санэпидстанции и др.). Но для получения однородных данных по всей территории города и по всем аспектам городской среды имеющиеся базисные данные нуждаются в значительном дополнении. Это следует делать расчетным способом.

Самый обширный материал имеется по **водному хозяйству** городов. Но поскольку учет водопотребления и наблюдение за свойствами сточных вод ведется преимущественно по крупным водопотребителям, то и эти данные нуждаются в дополнении, особенно в отношении средних и мелких предприятий. Основой служат здесь нормативные расходы воды, нормы продуцирования сточных вод и типичные характеристики последних, имеющихся в литературе.

Некоторый недостаток начальных данных ощущается в отношении **атмосферного загрязнения** города. Для получения полного обзора надо инвентаризировать все источники загрязнения (а также имеющиеся очистительные сооружения) и определить примерную зону воздействия их выбросов. Учитывая закономерности рассеивания в атмосфере пыле-газовидных веществ и направление преобладающих ветров, путем вычисления эмиссий вредных выбросов от сгорания топлива в составе дымовых газов получим приблизительные средние характеристики распространения загрязнения. При этом нельзя пренебречь и выбросами технологического характера. Для проведения расчетов рассеивания в атмосфере вредных выбросов имеется официальная методика. Поскольку все возрастающее значение в загрязнении атмосферы приобретает загрязнение городской среды выхлопными газами автотранспорта, следует совместить и характеристики рассеивания транспортного загрязнения.

Количество и качество данных о **шумовых явлениях** в городе пока не обеспечивает детального изучения шумового фона. Поскольку шум промышленного происхождения редко распространяется за пределы самого предприятия, то подробного изучения требует именно транспортный шум. Однако методы вычисления вероятных уровней шума в отдельных участках транспортной сети пока мало разрабатывались. В принципе это осуществляется на основе характеристики передвижения на улицах, вычисляя средние уровни шума за день или часы пик.

Данных о составе **твердых отходов** для определения объемов образования их и степени утилизации в готовом виде не имеется. Приблизительное представление об этом можно составить на основе данных, получаемых непосредственно от промыш-

ленных предприятий, специализированных транспортных предприятий, а также администрации городских свалок.

Получаемый обзор, как мы уже отмечали, имеет некоторые недостатки. Главным образом потому, что он не характеризует состояние всех компонентов среды и явлений, наблюдаемых в городе. Но для работ по социально-экономическому планированию развития города (реконструкции и перемещению промышленных предприятий, совершенствованию генерального плана города и для решения множества других задач) он служит вполне удовлетворительной основой. Особенно важную роль играет такой обзор при составлении плана охраны окружающей среды в городе.

Главными путями совершенствования формы результата таких исследований являются моделирование взаимосвязи компонентов и явлений в городской среде и переводение результатов исследования на картографическую основу.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Калласте Т. В., Ристкок А. Ю. Опыт комплексного изучения воздействия промышленности на городскую среду (на примере г. Таллина). — Научная конференция «Оценка и использование природных ресурсов и размещение производительных сил в Прибалтике» (29—30 мая 1975 г.). I том. «Оценка и рациональное использование природных ресурсов в Прибалтике». Вильнюс, 1975, с. 144—146.
2. Калласте Т., Ристкок А. Опыт комплексного изучения состояния городской среды (на примере города Таллина). — Проблемы совершенствования управления народным хозяйством и повышения эффективности общественного производства. Тезисы докладов 2-й научной конференции молодых ученых Прибалтийских республик. Таллин, 1975, с. 79—81.

## SOME METHODOLOGICAL ASPECTS OF IMPROVING THE URBAN ENVIRONMENT

A. Ristkok, T. Kallaste

### Summary

The low quality of the urban environment may prevent the future development of productive forces. Attention should be concentrated on environmental problems already in the early planning stages. The main conclusions should be drawn on the basis of a comprehensive survey of the past and present state of the environment.

The overview of its present condition should be manysided and take into consideration all the territorial peculiarities. The complexity of research is attainable by taking into account all the aspects of pollution, the more important of which are: 1) excessive consumption of freshwater; 2) water pollution; 3) atmospheric pollution; 4) noise; 5) solid wastes. Limiting the study to only those five aspects of pollution, the gathering and handling of data will be greatly simplified, while the results of the survey will not be essentially different. The territoriality of the study will be guaranteed by the investigation of all these major aspects of pollution in all the territorial units of the town.

## О СОДЕРЖАНИИ КАРТ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Н. М. Киселева

Московский государственный университет

Опыт картографирования охраны природной среды в СССР пока невелик. Существующие карты природоохранительной тематики либо объединены в специальные атласы по охране природы [5], либо входят в состав комплексных региональных атласов [9], либо выступают как самостоятельные картографические произведения.

На основании анализа содержания изданных карт и публикаций, посвященных вопросам картографирования охраны природной среды, можно выделить четыре группы карт.

I. Карты, отражающие комплекс мероприятий («а» — существующих; «б» — рекомендуемых), направленных на предотвращение нерационального природопользования и восстановление природных ресурсов:

а) «Охрана природы Узбекистана», «Охрана животного мира Узбекистана», «Охрана растительных ресурсов Узбекистана» — [8], «Черкасская область. Мероприятия по защите лесов», «Черкасская область. Мероприятия по лесовосстановлению» — [4] и др.;

б) «Охрана природы Украины» [7], «Природоохранительное районирование Тюменской области» [12] и др.

II. Карты, отражающие современное состояние природных ресурсов в результате определенного вида хозяйственного использования и комплекс мероприятий («а» — существующих; «б» — рекомендуемых), направленных на их охрану и восстановление:

а) «Охрана природы Тюменской области» — [12], «Охрана земельных ресурсов Узбекистана», «Охрана водных ресурсов Узбекистана», «Охрана климатических ресурсов Узбекистана» — [8] и др.;

б) «Охрана природы пустынь Казахстана» — [11] и др.

III. Карты, на которых показаны заповедные объекты и памятники природы:

«Заповедные природные объекты и комплексы Молдавии» [6], «Геологические и палеонтологические памятники Молдавии» [10], «Природные заповедные объекты СССР» [4] и др.

IV. Карты, передающие частную информацию по охране природной среды:

«Интенсивность применения пестицидов на территории Молдавии» [1] и др.

Карты первой группы. Примером карт, относящихся к подгруппе «а» может служить комплексная карта «Охрана природы Узбекистана». На карте показаны мероприятия по охране почв от различного рода отрицательных явлений, вызванных нерациональным природопользованием (действующие и проектируемые коллекторы для сбора и отвода грунтовых вод, скважины вертикального дренажа, ползащитное лесоразведение и т. д.) Отражены лесовосстановительные мероприятия — территории содействия естественному возобновлению горных лесов, места облесения горных массивов, берегов магистральных каналов и водохранилищ, дорог и населенных пунктов. К прочим мероприятиям отнесены: пункты наблюдения за загрязнением вод промышленными стоками; пункты наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха; заповедники и заказники.

Содержание подобных карт носит характер пассивной информации, поскольку существующие мероприятия по охране и восстановлению природных ресурсов даны без характеристики состояния этих ресурсов, являющегося следствием определенной системы хозяйственного использования. В связи с этим остается неясным вопрос о том, как же обстоит дело с охраной природы на данной территории. По карте должно читаться соотношение того, в каком объеме эти мероприятия проводятся и в каком объеме их следует проводить, исходя из состояния природной среды.

Рассмотрим две карты из подгруппы «б». Первая — карта «Охрана природы Украины». Легенда этой карты состоит из трех частей. В первой части дана таблица, по которой можно судить о хозяйственной освоенности территории Украины по природным зонам (угодья даны в % к территории природной зоны). Вторая часть легенды посвящена вопросам охраны природных ресурсов. Для каждого вида природных ресурсов даны рекомендации по рациональному использованию их и защите от различного вида неблагоприятных явлений, возникших в результате хозяйственной деятельности человека. В третьей части легенды показаны заповедники, памятники природы, сады и парки.

Вторая карта подгруппы «б» — «Природоохранительное районирование Тюменской области». Вся территория разделена автором на три природоохранительные области, основой

для выделения которых послужили отличия в их хозяйственном использовании. На карте выделены территории со сходным сочетанием рекомендуемых мероприятий по рациональному использованию, охране и воспроизводству природных ресурсов.

Эти две карты имеют существенный недостаток — отсутствует информация о нарушении объектов охраны. Так, например, на карте «Природоохранительное районирование Тюменской области», выделены районы, где рекомендуется строгий режим эксплуатации лесов, усиленная противопожарная охрана, защита леса от насекомых-вредителей и т. д. Иногда одни и те же рекомендации повторяются для различных районов, выделенных на карте. При использовании этой карты трудно выяснить, где, предположим, в большей степени следует обратить внимание на неудовлетворительное состояние средств противопожарной охраны лесов.

Рекомендуемый комплекс мероприятий по охране того или иного ресурса (или природного комплекса) основан на существовании нарушений, возникших в результате определенного вида воздействия на объект охраны. Система этих мероприятий может существенно отличаться при разной степени нарушения природных ресурсов. На карте необходима количественная и качественная характеристика состояния природных ресурсов для правильного территориального распределения средств и сил по их охране и восстановлению.

Карты второй группы. На картах, объединенных в подгруппу «а», внимание авторов сосредоточено на отображении состояния природных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности общества, хотя имеется и информация о мероприятиях по их охране. Так, например, на карте «Охрана природы Тюменской области» дана подробная характеристика использования лесного фонда, показано состояние естественных кормовых угодий, эродированность пахотных земель, загрязненность вод отходами промышленных предприятий и молевым сплавом, отмечены нерекультивированные ландшафты. На фоне состояния природных ресурсов показаны мероприятия по их охране и воспроизводству. На карте «Охрана водных ресурсов Узбекистана» отражается степень и вид загрязнения водных ресурсов. Особыми знаками показываются коллекторы сбросовых вод, пункты наблюдения за загрязнением вод промышленными стоками. Отмечены районы, где проводятся мероприятия по предотвращению фильтрации воды из каналов (облицовка каналов, бетонирование русел, устройство железобетонных лотков и т. д.).

Такие карты передают гораздо более активную информацию, чем карты первой группы. По этим картам можно определить, в каких районах мероприятия по охране природы су-



ществуют, а в каких нет, несмотря на очевидные нарушения в системе природопользования.

К подгруппе «б» можно отнести оригинальную карту «Охрана природы пустынь Казахстана». На этой карте выделены антропогенные категории природных ландшафтов (близкие к естественному состоянию; слабо измененные — преимущественно в сфере фауны и растительности; нарушенные — преимущественно в сфере растительности и почв и т. д.), а также антропогенные изменения в структуре ландшафтов с указанием перспективных мероприятий по их охране. Так, показаны ландшафты преимущественно пастбищного использования, с уязвимой биогенной основой, нуждающиеся в проведении противоэрозионных мероприятий; ландшафты с уязвимой гидроклиматогенной основой, требующие соблюдения мер по рациональному количественному и качественному использованию водных ресурсов, предотвращению их от загрязнения.

В целом, при разработке содержания карт второй группы, особое внимание следует обратить на отображение состояния природных ресурсов. Это можно сделать посредством ряда показателей — вида использования (возможно и степени использования), вида нарушения и степени нарушения. Совокупность этих сведений будет являться объективной основой, на которой должна даваться информация о комплексе мероприятий (существующих и рекомендуемых), обеспечивающих урегулирование противоречий между характером использования природных ресурсов (или комплексов) и их состоянием в результате использования.

Карты третьей группы не требуют особых пояснений. На них отображаются типичные и редкие для конкретных географических областей природные ландшафты и их отдельные элементы. Примером может служить карта «Заповедные природные объекты и комплексы Молдавии». Заповедные объекты выделяются на карте по установленному режиму заповедности (абсолютно заповедные, абсолютно заповедные отдельные элементы и т. д.). Кроме того, показаны рекомендуемые к заповеданию природные объекты и комплексы. На карте дана специализация заповедных объектов (геологические, геоморфологические и пр.).

Подобные карты иногда дополняются более детальными характеристиками охраняемых природных объектов. Так, на карте «Природные заповедные объекты УССР» показаны площади заповедников и заказников республики (в га).

Карты четвертой группы. В качестве примера можно привести карту «Интенсивность применения пестицидов на территории Молдавской ССР», где выделены районы с различной степенью опасности применения пестицидов. Подобные карты могут быть полезны при разработке мероприя-

тий по охране природных ресурсов и здоровья населения в условиях химизации сельского хозяйства.

В разработке содержания карт природоохранительной тематики наметилось четыре основных направления. Накопленный опыт послужит дальнейшему совершенствованию карт для пропаганды знаний, планирования и организации работ по охране природной среды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бевза Г. Г., Висковатов Ю. И., Гроник О. Н., Дисканенко А. П., Зимница Н. И. Картографирование интенсивности применения пестицидов на территории Молдавской ССР. — В сб.: Комплекс. картографир. Молд. ССР. Кишинев, «Штиинца», 1972, с. 89—90.
2. Брыковская И. С. О проекте карты охраны природы Ростовской области. — В сб.: Комплекс. картографир. Украин. ССР, Вып. 1. Киев, «Наук. думка», 1970, с. 340—341.
3. Виленкин В. Л., Ковалев П. В. Опыт составления карты охраны природы Харьковской области. — В сб.: Комплекс. и тематич. картографир. Украин. ССР. Киев, «Наук. думка», 1974, с. 119—120.
4. Золовский А. П., Маркова Е. Е., Руденко Л. Г. Задачи и принципы картографирования охраны природы и рационального природопользования. Киев, «Наук. думка», 1975. 38 с.
5. Королева М. А., Пидопличко И. П. О принципах создания атласа охраны природы Украинской ССР. — В сб.: Комплекс. и тематич. картографир. Украин. ССР. Киев, «Наук. думка», 1974, с. 10—11.
6. Кравчук Ю. П., Верина В. Н. Картографирование заповедных природных объектов и комплексов. — В сб.: Комплекс. картографир. Молд. ССР. Кишинев, «Штиинца», 1972, с. 85—87.
7. Медына В. С. Первая попытка составления комплексной карты охраны природы Украины. — В сб.: Комплекс. картографир. Украин. ССР, Вып. 1. Киев, «Наук. думка», 1970, с. 333—340.
8. Мирзолиев Т. М., Карабаев Ж. С. Некоторые вопросы картографирования охраны природы. — В сб.: Охрана природы и улучшение окружающей среды. Ташкент, «Фан», 1975, с. 107—111.
9. Пидопличко И. П. Карты охраны природы в I томе атласа «Природные условия и естественные ресурсы Украинской ССР». — В сб.: Комплекс. картографир. Украин. ССР, Вып. I, Киев, «Наук. думка», 1970, с. 331—332.
10. Сухов И. М. Карта геологических и палеонтологических памятников природы Молдавии. — В сб.: Комплекс. картографир. Молд. ССР. Кишинев, «Штиинца», 1972, с. 87—89.
11. Чигаркин А. В. Охрана природы Казахстана. Алма-Ата, 1973. 104 с.
12. Ямпольская С. Н. Карта охраны природы Тюменской области. — В сб.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. Изд-во МГУ, 1970, 96—104.

# THE CONTENTS OF NATURE CONSERVATION MAPS

N. Kiseleva

## Summary

The article analyses the contents of nature conservation maps and publications dealing with nature conservation cartography. The author distinguishes between four groups of maps: 1) those reflecting the measures aimed at preventing irrational use of the natural resources and promoting their replenishment; 2) those reflecting the present condition of the natural resources resulting from a certain way of their economic exploitation and the measures to be taken to preserve and replenish them; 3) those indicating the existing nature reserves and natural monuments; 4) those providing special information on environment conservation. The article offers some recommendations for further improvement of nature conservation maps.

## ОПЫТ ПРИРОДООХРАННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

Н. Г. Бужинская

СОПС при Госплане СССР

Карты, отображающие состояние окружающей природной среды, естественное и антропогенное неблагоприятное воздействие на нее, а также систему мероприятий по снижению этого воздействия, должны оказать существенную помощь как научным организациям, изучающим вопросы экологии, так и планирующим органам при решении вопросов планирования природоохранных мероприятий и размещения предприятий наиболее детериорантных отраслей.

В настоящее время таких карт явно не достаточно, а для территории всей страны их практически нет, поэтому нам представляется, что создание подобных карт на сегодняшний день является одной из актуальных задач, как географов, так и картографов.

Существующие карты природоохранной тематики, как правило, объединяют в своей легенде все данные, в той или иной мере касающиеся вопросов охраны природы. В первую очередь, это заповедники, иногда заказники, а к ним эрозия почв, рекреация, объекты охраны биологических видов, памятники культуры, подлежащие государственной охране и т. д. На некоторых картах одновременно даются рекомендации по устранению отрицательных последствий нерационального природопользования (например, карта С. Н. Янпольской [1]).

Как в малочисленности подобных карт, так и в разноплановости их легенд, наряду с отсутствием достаточной информационной базы природоохранного картографирования, сказывается неразработанность его научной основы, отсутствие соответствующих методик.

В процессе работы над картами, обеспечивающими планирование природоохранных мероприятий, мы пришли к выводу, что следует весь набор карт систематизировать в соответствии с требованиями, предъявляемыми задачами планирования.

Для этой цели нами были выделены карты, обеспечиваю-

шие анализ исходной базы планирования, карты, могущие служить непосредственным «инструментом» планирования, а также карты, отображающие прогнозируемое состояние окружающей природной среды, при условии осуществления всех планируемых природоохранных мероприятий.

Кроме того, как для целей планирования, так и для общенаучных целей можно провести и другую систематизацию. Она может быть построена на базе системы показателей, разработанной в секторе региональных проблем окружающей среды Совета по изучению производительных сил при Госплане СССР под руководством к. м. н. Е. И. Игнатьева для оценки состояния и разработки прогноза возможного изменения окружающей природной среды, в которой выделяются следующие три раздела:

1. Показатели, характеризующие состояние окружающей природной среды.
2. Показатели, характеризующие воздействие на окружающую природную среду.
3. Показатели, характеризующие мероприятия по снижению неблагоприятного воздействия на окружающую природную среду.

В настоящее время сектором совместно с отделом картографии СОПС ведется работа над атласом, в котором все эти разделы четко прослеживаются. Первый вариант его программы выглядит следующим образом:

## **«ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА В СССР»**

### **Состояние окружающей природной среды\***

Состояние земельных угодий.

Состояние пахотных угодий.

Ветровая и водная эрозия пашни.

Состояние поверхностных водоемов и качество воды в них.

Потенциальная опасность загрязнения и фактическая загрязненность окружающей природной среды.

Состояние лесов I группы.

Состояние городской окружающей среды.

Состояние охраняемых территорий.

### **Воздействие промышленности и сельского хозяйства на окружающую природную среду**

Изъятие земель для несельскохозяйственных нужд.

Внесение минеральных удобрений.

---

\* Прим. ред. К этому перечню необходимо было бы добавить карту «Состояние охотничьих угодий». Ограничение показа состояния лесов только лесами I группы выглядит неоправданным.

Промышленные и бытовые сточные воды.

Объем вредных веществ, поступающих в воздушный бассейн городов от стационарных источников.

Отраслевая принадлежность основных источников загрязнения окружающей среды.

Ежегодный ущерб народному хозяйству, наносимый воздействием промышленного производства на окружающую природную среду.

### **Мероприятия по снижению неблагоприятного воздействия на окружающую природную среду**

Противоэрозионные мероприятия.

Объем работ по рекультивации нарушенных земель.

Районирование территории СССР по типам нарушенных земель и основным направлениям рекультивации.

Площадь осушаемых и орошаемых земель.

Очистка сточных вод.

Охрана лесов от пожаров и вредителей.

Выпуск молоди и личинок рыб в естественные водоемы.

Затраты на осуществление мероприятий по сохранению и улучшению окружающей природной среды.

Охрана окружающей природной среды в СССР.

Карты атласа мелкомасштабные, поскольку они охватывают территорию всей страны и состояются в основном способом картограмм и картодиаграмм, за исключением карт «Потенциальная опасность загрязнения и фактическая загрязненность окружающей природной среды», «Отраслевая принадлежность основных источников загрязнения окружающей среды» и «Охрана окружающей природной среды в СССР», которые составлены в масштабе 1:8 млн и имеют более детализированную нагрузку. Первая из них составлена в нашем секторе с использованием материалов обзоров «Загрязненности поверхностных вод СССР» и «Состояния загрязнения атмосферы в городах и промышленных центрах Советского Союза», а также «Схемы районирования СССР по потенциальной опасности загрязнения окружающей среды продуктами техногенеза», составленной на географическом факультете МГУ под руководством проф. М. А. Глазовской. На карте отражены загрязненность поверхностных водоемов и воздушного бассейна городов на фоне степени опасности загрязнения территории воднорастворимыми минеральными и органическими продуктами, твердыми минеральными и органическими продуктами и газообразными продуктами техногенеза.

На карте «Отраслевая принадлежность основных источников загрязнения окружающей среды» по данным тех же «Обзо-

ров» отображены детериорантные отрасли, предприятия которых являются основными источниками загрязнения атмосферы данного города или поверхностных вод в данном водоеме. Кроме того, на карте выделены районы, в пределах которых предприятия той или иной отрасли являются основными источниками загрязнения атмосферы городов, поверхностных вод и дают основную долю валовой продукции района.

О третьей карте будет сказано ниже.

К картам, отражающим состояние окружающей природной среды, может быть отнесена и карта «Территории ограниченного промышленного строительства (до 2000 г.)», составленная в нашем секторе совместно с отделом картографии СОПС. Эта карта создает основу не только для планирования природоохранных мероприятий, но и служит очень важным исходным материалом для планирования территориального размещения предприятий всех основных отраслей промышленности. Карта имеет большое инвентаризационное значение, отображая территории, на которых с целью сохранения и улучшения естественно-ресурсного потенциала и условий жизни населения должно быть полностью запрещено или существенно ограничено промышленное строительство. Соподчиненная задача карты — отображение территорий, выделяемых для сохранения естественных природных условий в интересах поддержания генофонда редких и исчезающих видов животных и растений и с научными целями.

Карты атласа мелкомасштабные, поскольку они охватывающего, по-видимому, должна быть создана целая серия инвентаризационных и аналитических карт, позволяющих оценить состояние окружающей природной среды, всю сумму неблагоприятных воздействий на нее, а также систему мероприятий, направленных на предотвращение этого воздействия. На следующем этапе или параллельно могут составляться карты, синтезирующие в своем содержании каждый из этих разделов. Так, мы в настоящее время приступаем к работе над картой «Состояние окружающей природной среды в СССР» в масштабе 1 : 4 млн., на которой, вероятно, будут отражены: сельскохозяйственные угодья и пашня (в том числе эродированные и подвергающиеся атмосферному загрязнению); загрязненность поверхностных водоемов; лесопокрываемая площадь с выделением лесов хвойных пород и лесов, находящихся в зоне атмосферного загрязнения; охраняемые территории и загрязненность воздушного бассейна городов.

К картам, синтезирующим данные о проведенных природоохранных мероприятиях, может быть отнесена созданная в нашем секторе карта «Охрана окружающей природной среды в СССР», на которой отражены все крупнейшие природоохран-

ные мероприятия, проведенные КПСС и Советским государством за годы советской власти.

В конечном итоге может быть создана и комплексная карта с учетом всех трех групп факторов (состояние, воздействие, мероприятия), а на ее основе и карта прогнозируемого состояния окружающей природной среды, но для того, чтобы эти карты на территорию СССР были составлены, на данном этапе, по нашему мнению, следует работать над созданием серии вышеперечисленных карт, список которых в процессе работы должен безусловно уточняться и расширяться.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Янпольская С. Н. Карта охраны природы Тюменской области. — В сб.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., Изд-во МГУ, 1970, с. 96—104.

## EXPERIENCE IN THE FIELD OF NATURE CONSERVATION CARTOGRAPHY

N. Buzhinskaya

### Summary

The legends of the existing nature conservation maps usually contain all the data that are in any way connected with questions of nature protection. For purposes of planning nature conservation measures and carrying out scientific investigations it is indispensable to systematize such maps, classifying them as follows: 1) maps showing the condition of the natural environment; 2) maps showing the technogenic influence on the natural environment; 3) maps reflecting the necessary measures to reduce the unfavourable influence of man's activities on his natural environment.



## ОХРАНА ПРИРОДЫ НА НЕКОТОРЫХ ОСТРОВАХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ПАЦИФИКИ

А. Г. Воронов

Московский государственный университет

Влияние человека на экосистемы островов Пацифики выражается в завозе растений и животных, а также в разрушении существующих экосистем. При этом воздействие аборигенов количественно и качественно отличается от влияния на экосистемы островов представителей белой расы. Так, полинезийцы завозят на острова некоторые культурные растения, например, таро, хлебное дерево, дынное дерево, и относительно малое количество сорных растений, в то время как австралийцы, новозеландцы и европейцы сознательно или бессознательно интродуцируют многие десятки и сотни видов растений. Так, на атолле Суворова на единственном острове, где живет в течение более 20 лет новозеландец Том Нил, — острове Анкоридж — нами были обнаружены 30 видов растений, а на двух других, ненаселенных островах этого атолла, — Хай Айленд и Фану — соответственно 17 и 12, в то же время на атолле Дейнджер, густо населенном полинезийцами, на островах Моутукоу и Моутуктаву было насчитано соответственно 28 и 20. На острове Норфолк, уже более 180 лет населенном австралийцами и европейцами, число аборигенных видов растений составляет 174, а интродуцированных 243 [2].

Интродукция домашних животных вызывает существенные изменения растительного покрова и животного населения. Так, на острове Вити-Леву (Фиджи) мангусты истребили или резко снизили численность ряда видов птиц, гнездящихся на земле, на острове Рауль (Кермадек) козы, обитающие здесь уже 240 лет, вызвали резкое изменение растительного покрова и гибель по крайней мере одного вида дерева [1], а завезенные на этот же остров кошки, одичав, уничтожили полностью попугая, кермадекского буревестника и резко снизили численность нескольких видов птиц.

Папуасы ведут подсечно-огневую систему земледелия, при

которой небольшие участки леса вырубаются, стволы сжигаются и на освободившихся от леса местах в течение года, редко двух, возделываются огородные культуры. При такой системе земледелия постепенно значительная территория покрывается сначала вторичным, а по прошествии нескольких десятков лет квази-первичным лесом, приходящим на смену вторичному. В тех случаях, когда влажный тропический лес находится на пределе возможного существования, на более сухих склонах, в результате его сведения может развиваться саванна. Этот тип хозяйства папуасов мы наблюдали на Новой Гвинее и острове Багаман (архипелаг Луизиады).

Полинезийцы и микронезийцы на низких атоллах используют кокосовые орехи, плоды пандануса, а также устраивают огороды с таро. Эти огороды устраиваются в вырытых понижениях, достигающих уровня грунтовых вод, поэтому на дне их образуются болота. Для удобрения и мульчирования огородов используются листья папоротника «птичье гнездо» и некоторых деревьев, например гветтарды. В деревнях разводятся хлебное и дынное дерево. Пальмы хорошо возобновляются без участия человека, но местами производится посадка кокосовых орехов.

Белое население островов производит значительно более существенные разрушения их экосистем. Рубка лесов, распашка территории, зачастую с применением тракторов и других сельскохозяйственных орудий, замена естественной растительности посадками сосны и других иноземных древесных пород приводят к тяжелым последствиям.

Охрана природы островов была начата уже тогда, когда в их экосистемах произошли широкие изменения: на Новую Зеландию были завезены многочисленные копытные, в том числе свиньи, птицы из Европы, поссум из Австралии; на Норфолке сохранилась лишь  $\frac{1}{4}$  резервных, не затронутых распашкой и выпасом скота земель, включая и места отдыха и лесничества и общественные земли; на маленьком острове Филип, прилегающем к Норфолку, кролики уничтожили почти всю древесную и кустарниковую растительность; о кошках и козах на острове Рауль (Кермадек) уже упоминалось выше.

На этом фоне во многих странах стали предприниматься меры по охране природы.

В этом отношении показателен Акт о Резервациях и Владениях, принятый правительством Новой Зеландии в 1953 г. В нем детально рассматриваются возможные виды правонарушений и меры наказаний за эти правонарушения.

К числу нарушений заповедности относятся: зажигание огня в публичных резервациях, за исключением специально отведенных мест в кемпингах и на участках, предназначенных для пикников; выпас или перегон скота; выпуск зверей, птиц и

других животных в заповедниках; посадка там деревьев, кустарников или других растений, а также ввоз вещества, вредного для жизни растений; преднамеренная поломка или нанесение ущерба изгородям, строениям и сооружениям; преднамеренная поломка, вырубка, нанесение ущерба или перемещение на территории заповедника деревьев, кустарников, других растений, камней, инвентаря, утвари и инструментов; копка, вырезание или нанесение ущерба дерну; занятие и использование каких-либо земель заповедника для возделывания или других целей без лицензии или права на аренду; владение огнестрельным оружием и охота, а также разрушение гнезд, уничтожение яиц; выбрасывание в заповедниках мусора и предметов, представляющих угрозу для природы заповедника, за исключением специально отведенных мест; сооружение строений, знаков, заборов, а также нанесение ущерба пейзажам или историческим памятникам в заповедниках.

Интересно, что к числу нарушений Акта относятся предложение или дача подарка или знака внимания служащим заповедника или администрации, а также прием или согласие принять такие подарки или знаки внимания со стороны служащих и администрации или просьба о таких подарках или знаках внимания.

За нарушения, помимо установленных штрафа или тюремного заключения, нарушитель оплачивает двойную полную рыночную стоимость убытка, причиненного заповеднику, или вещества или предмета, вынесенного из заповедника. При возникновении пожара, кроме оплаты в указанном порядке непосредственных убытков от огня, оплачивается стоимость борьбы с огнем и расследования, произведенного для выяснения причин огня.

За нарушение Акта индивидуальное лицо обязано уплатить штраф до 200 долларов или подвергнуться тюремному заключению до 3 месяцев, или одновременно подвергнуться заключению и уплате штрафа. Корпорация, совершившая нарушение, присуждается к уплате штрафа до 1000 долларов. Если ущерб продолжителен, независимо от того, нанесен он лицом или корпорацией, он покрывается ежедневной уплатой штрафа до 10 долларов в день в течение всего периода, пока ущерб продолжается.

Строгое выполнение этого закона обеспечивает соблюдение правил заповедности.

В Новой Зеландии существуют Национальные парки и Региональные парки, отличающиеся от первых тем, что сохраняя красоту и привлекательность Национальных парков, они расположены ближе к крупным центрам народонаселения, и местные парки, меньшие по величине и представляющие локальный интерес.

Нами была совершена экскурсия в Уайтекер Рендж, включающий несколько региональных парков, расположенный в окрестностях Окленда. Парки издают буклеты, популярные книжки информационного и учебного характера. У дороги при входе в парк имеется указатель, на котором изображены сектора, показывающие слабую, среднюю, сильную и очень сильную пожарную опасность. Передвижная стрелка указывает на степень пожарной опасности в настоящее время. Имеется научный центр с небольшим музеем.

Предупредительные надписи в парке гласят: «Берите только фотографии и оставляйте только следы Ваших ног».

На тропе для посетителей (Естественная тропа Аратаки) имеются этикетки с местными и латинскими названиями растений; надписи с информацией о растениях для некоторых наиболее обычных и имеющих существенное значение видов деревьев с указанием максимального возраста дерева, распространения, использования и возраста и размеров данного дерева. Третий вид информации — объяснительные объявления, на которых в доступной форме указываются особенности лесной жизни и пробуждается пытливость посетителя. Так, на одной надписи, озаглавленной «Рождение леса», рассказано, что на этом месте до 1940 г. было картофельное поле, указаны стадии развития леса. Имеются надписи, посвященные борьбе за существование, адаптациям, зависимости одних растений от других, разнообразию окраски листвы, ярусной структуре леса. Имеются надписи дидактические: «Птицы различают древесные породы по плодам, поссум — по листьям. А как различаешь их ты?» Или, у дерева, одетого эпифитами: «Здесь уже нет свободных квартир»; на мертвом стволе, густо покрытом растениями: «Жизнь из смерти»; на дереве, также одетом эпифитами: «Мы насчитываем здесь 8 видов поселенцев. А сколько видишь ты?». Эти надписи особенно полезны для школьников, часто посещающих парк.

Строгость охраны мы почувствовали при посещении острова Рауль. На этом острове, представляющем заповедник, имеется метеорологическая станция и радиостанция, с персоналом 9 человек, сменяемом ежегодно. Все сотрудники являются в то же время и наблюдателями заповедника. При работе на территории острова каждую нашу группу обязательно сопровождал один из наблюдателей метеорологической станции. При посадке на остров мы должны были тщательно очистить карманы, обшлага брюк и проч., чтобы предотвратить занос семян на остров. Количество гербарных образцов, а также образцов почв, горных пород, которые мы могли взять, было оговорено в разрешении на посещение острова; были запрещены сбор гербарных образцов редких растений и охота на птиц. Сопровождавший нас доктор Ч. Ватт (Новая Зеландия) был в то

же время главным наблюдателем по охране природы. На острове Мейер, являющийся местом гнездовья многочисленных птиц, была разрешена высадка лишь 6-и человек без ночевки.

Такая строгая охрана, безусловно, должна воспрепятствовать усилению антропогенных изменений природы острова.

На острове Норфолк имеется заповедник Маунт Пит площадью 404,8 га, из которых на долю дорог приходится 0,4 га. В настоящее время этот остров представляется местом отдыха, преимущественно австралийцев. Имеется аэродром (высадка на бортах в бурную погоду затруднительна), торговый центр, отели. При численности постоянного населения 1550 человек, количество туристов составляет несколько тысяч (до 250 и более одновременно), но может быть доведено более, чем до 10 000.

Трудности сохранения нетронутой человеком природы на острове связаны преимущественно с частным владением на землю и нежеланием многих землевладельцев передать свои участки, нередко представляющие огромный интерес, правительству, для устройства заповедников, или самим поддерживать заповедный режим.

Во всяком случае власти Норфолка твердо встали на путь создания на острове рекреационного режима с сохранением еще оставшихся ненарушенными природных заповедных участков.

Таковы некоторые особенности воздействия человека на экосистемы и проблемы охраны природы островов юго-западной Пацифики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Sykes W. R., The effect of goats on vegetation of the Kermadec Islands. — «Proc. New-Zealand Ecol. Soc.», vol. 16, 1969, pp. 13—16.
2. Turner, J. S., Smithers C. N., Hoogland R. D. The Conservation of Norfolk Island. — Australian Conservation Foundation, Special Publication, No 1. Melbourne, 1975, pp. 1—41.

### NATURE CONSERVATION ON SOME ISLANDS IN THE SOUTH-EAST PACIFIC

A. Voronov

#### Summary

Man affects the ecosystems of Pacific islands by both importing new plant and animal species and destroying the local ecosystems. The influence exercised on the ecosystems of the islands by the aborigenes quantitatively and qualitatively differs from that of the representatives of the white race. The article points out the characteristic features of the influence of imported animals and the results of the introduction of burnt-over land cultivation. A survey is given of the system of measures taken to protect the nature of the islands of Norfolk, New Zealand and the Kermadec Archipelago. The article ends with a discussion of the basic provisions made by the Reservations and Dependencies Act passed by the government of New Zealand.

## **ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ ПОДМОСКОВЬЯ**

**Е. Д. Смирнова**

Московский государственный университет

В последние годы природоохранные работы развиваются чрезвычайно широко. Самые разные специалисты ставят своей целью решение задач охраны природы и употребляют многочисленные методы исследований. Аспекты этой комплексной проблемы многогранны. Так, медики заинтересованы в очистке среды от вредных человеку загрязнений, в создании гигиенических условий полноценного труда, быта, отдыха и сохранения здоровья людей. Педагоги воспитывают у детей и молодежи бережное отношение к природе и ее богатствам. Юристы занимаются правовыми сторонами проблемы. Можно назвать еще бесконечно много сторон этой широкой комплексной задачи. И нет сомнений, что участие в ней географов имеет свою специфику.

В большой степени охрана природы имеет географические корни. Гидрологи, климатологи, почвоведы, геоботаники и др. изучают состояние и изменение отдельных частей природы. Все их исследования необходимы для решения проблемы охраны природы в целом, поэтому должны проводиться не изолированно друг от друга, а в тесном контакте. При этом тесный контакт особенно необходим в работах физико- и экономико-географов, поскольку и те и другие занимаются пространственными комплексными системами, изменяющимися во времени (природными и производственными территориальными комплексами — ПТК и ТПК). А именно их взаимодействие и является той причиной, по которой вообще возникла проблема охраны природы.

На XXIII Международном Географическом Конгрессе, проходившем в 1976 г. в Москве, в докладе национального комитета советских географов отчетливо прозвучало, что география настоящего времени, в связи с новыми задачами и новыми средствами исследований должна в корне перестроиться, рас-

статься с устаревшими описательными, отраслевыми работами и перейти к новым комплексным количественным и кибернетическим методам, методам моделирования и точных математических расчетов. Это справедливо. В географии уже действительно применяют много новых методов исследований, меняются и запросы практики. Полностью встать на количественные рельсы, мы пока не можем, так как слишком отстали в накоплении комплексной количественной информации. Стационарные исследования проводятся пока очень скупо, комплексные стационары — единичны. А море цифр, имеющихся по отдельным отраслям, или комплексные сведения по небольшим участкам нашей обширной страны трудно увязать и нельзя экстраполировать на всю территорию СССР. Поэтому в настоящее время основными задачами географов в разработке проблемы охраны природы являются, с одной стороны, — качественный анализ структур природных и хозяйственных систем, изучение их взаимосвязей и взаимозависимых изменений, с другой стороны, — накопление новых комплексных количественных характеристик, которые можно было бы экстраполировать на большие территории.

Необходимость тесных контактов физико- и экономикогеографов возникла очень давно. В начале нашего века Г. Ф. Морозовым была уже впервые четко высказана мысль, что изучение «сходства и различий географических индивидуумов» имеет огромное практическое значение. Сходные виды природных комплексов, относительная однородность которых базируется на общности их происхождения и истории развития характеризуются и сходством протекающих в них процессов и однородностью возможностей хозяйственного использования. О необходимости учета соответствия использования земель природным предпосылкам писали и пишут многие географы самого разного профиля. Однако быстро развивающиеся густо населенные урбанизированные территории, с разнообразным многоотраслевым хозяйством, все более не укладываются в идеальную схему рационального природопользования, соответствующего природному потенциалу. Экономика предъявляет свои, весьма разнообразные требования к природе, иногда быстро меняя темпы и направление ее естественного развития. А. А. Минц в одной из своих работ [2] убедительно показал закономерности падения роли природноресурсного потенциала с ростом уровня освоенности территории.

И все же, чем больше и устойчивее отклонение требований экономики от соответствия природному потенциалу, тем больше капиталовложений потребует осуществление того или иного использования территории, тем сильнее опасность нежелательных изменений естественных процессов. Остается очень важным учет того обстоятельства, что каждый вид хозяйствен-

ного использования вносит именно ему присущие нагрузки на природу, а интенсивность и темпы антропогенных воздействий различны в разных природных комплексах. Таким образом, географической основой для разработки природоохранных мероприятий является интегральное природнохозяйственное районирование территории, с выделением территорий — аналогов, однородных как в природном, так и в хозяйственном отношении.

Подмосковье относится к территориям давно и сильно освоенным. Плотность населения Московской области (без столицы) — 128 чел./км<sup>2</sup>, а это больше, чем в Чехословакии и Франции. Здесь расположено около 70 городов, городское население составляет 69% и доля его растет. Многие промышленные предприятия, электростанции сосредоточены на небольшой площади.

Хотя рельеф области равнинный и амплитуда высот не превышает 200 метров, природа Подмосковья разнообразна (фото 22—29). Большая часть области входит в подзону смешанных лесов лесной зоны, южная, заокская часть — в подзону широколиственных лесов, малосохранившихся, давно сведенных и используемых под пашню. Четко отграничиваются на крайнем севере и востоке выровненные зандровые, залесенные, значительно заболоченные низменности (Верхневолжская и Мещера), с интенсивным развитием торфодобычи. Москву с севера огибает восточная часть моренной в равной мере залесенной и распаханной Смоленско-Московской возвышенности, круто обрывающейся к северу (к Верхневолжской низменности) и полого снижающейся к Мещере и Москворецко-Окской волнистой равнине. К югу от Оки начинается Среднерусская возвышенность, почти сплошь распаханная, отличающаяся от остальной территории области зрелым эрозийным рельефом, обилием мелких эрозийных форм: лощин, оврагов и балок.

Морфологическая структура ландшафтов, входящих в эти крупные природные комплексы, очень различна, как различны и присущие им природные процессы и сложившееся их использование. Ландшафты моренной возвышенности с холмистым рельефом отличаются высокой степенью мозаичности (т. е. большим количеством урочищ на единицу площади), затрудняющей сельскохозяйственное использование, но при значительной лесистости повышающей рекреационную ценность этой территории. Зандровые равнины, как правило, менее мозаичны, но имеют высокую степень неоднородности (т. е. большой набор видов урочищ на единицу площади), с которой связана возможность многообразных вариантов использования территории. Склоны Среднерусской возвышенности занимают промежуточное положение по этим двум показателям. Разнообразие эрозийных форм компенсируется здесь од-



нородностью обширных пологосклонных плакоров, удобных для распахки.

Многогранность использования территории, связанная с высоким уровнем и давностью освоения, велика, и природоохранные мероприятия Подмосковья крайне разнообразны. Кроме мер по защите от загрязнений, необходимых везде, где расположены загрязняющие природную среду объекты, основными являются следующие. В южных сильно распаханных районах — противозрозионные мероприятия [1], в Мещере и Верхневолжской низменности — борьба с заболачиванием, рекультивация выработанных торфяников, охрана лесов от нерационального использования.

Следует отметить, что чрезмерное осушение заболоченных территорий может привести к переосушению пашни и обмелению рек в сухие годы (как это, например, наблюдается на р. Сестре на Верхневолжской низменности в результате забора воды для полива осушенной Яхромской поймы), а также к ухудшению качества лесов, примыкающих к осушенным массивам. В бассейне р. Пры в Мещере применяют осушительно-оросительные системы, регулирующие увлажнение. Это в некоторой мере может ослабить возможность появления нежелательных последствий осушения. В целом, осушение больших площадей с понижением уровня грунтовых вод крайне нежелательно. Следует применять локальное осушение сельскохозяйственных земель с учетом качества прилегающих лесов.

На Смоленско-Московской возвышенности комплекс мер по защите почв от эрозии и охране лесов и побережий водоемов от рекреационной дигрессии ПТК производится путем рациональной планировки рекреационных зон [3]. Обследование состояния охраняемых территорий ряд лет успешно проводит Дружина биофака МГУ. Инженерное строительство, обусловленное, в основном, социально-экономическими требованиями, накладывает свой отпечаток, вызывая необходимость резервирования территорий для разных целей, составления жесткого каркаса планировочной организации территории [4]. И при этом для накопления информации неотложно необходимы стационарные исследования как на естественных охраняемых объектах, так и на интенсивно загрязняемых территориях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Крутиков В. Л., Несмеянова Г. Я. Региональные особенности проектирования противозрозионных мероприятий в Московской области. — Тез. докл. II Всес. межвуз. конф. по проб. «Закономерности проявления эрозийных и русловых процессов в различных природных условиях», М., изд. МГУ, 1976, с. 184—186.
2. Минц А. А. Экономическая оценка естественных ресурсов. — В сб.: Научно-методические проблемы учета географических различий в эффективности использования. М., «Мысль», 1972, с. 278—302.

3. Смирнова Е. Д., Чинова В. П. Охрана природы рекреационных территорий. — В сб.: Географические исследования в Московском университете. М., изд. МГУ, 1976, с. 150—158.
4. Швидченко Л. Г. Комплексные исследования для организации зон массового отдыха на перспективу. — В сб.: Географические исследования в Московском университете. М., изд. МГУ, 1976, с. 159—168.

## **GEOGRAPHICAL ASPECTS OF NATURE CONSERVATION IN MOSCOW REGION**

**E. Smirnova**

### **Summary**

The article describes the varied nature of Moscow Region and the tendencies manifest in the economic use of its different areas, each of which has its own natural resources, a different degree of resistance to economic loads, and its own optimum variant for further development. Moscow Region is a densely populated district experiencing a strong pressure of intensive economic activities. Therefore, the measures taken to protect its nature should be based on a map showing the natural and economic regionalisation of the territory surrounding Moscow. In order to work out the necessary scientific principles the network of constantly operating investigation stations should be extended.

## **ВКЛАД МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА В ПРОБЛЕМУ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Н. С. Касимов, Л. Г. Швидченко**

Московский государственный университет

Одной из основных задач Совета молодых ученых географического факультета МГУ является привлечение молодых специалистов, аспирантов и студентов факультета к разработке научных основ охраны природы. Планомерно эта задача выполняется с 1972 г., когда в составе Совета факультета был организован сектор охраны природы. С 1976 года этот сектор вошел в Совет молодых ученых МГУ, где на него была возложена задача координации природоохранных работ молодых ученых различных факультетов МГУ.

Задача привлечения молодежи к проблемам охраны природы решается на факультете в нескольких аспектах. Во-первых, это пропаганда природоохранного направления исследования среди молодых географов; во-вторых, выяснение места, роли и значения географической науки при разработке основ рационального природопользования, а также пропаганда комплексного подхода к этой проблеме; в-третьих — координация исследований молодых ученых, аспирантов и студентов разных специальностей (физико-географов, почвоведов, биогеографов, зоогеографов, экономгеографов и т. д.) в области охраны природы. В связи с этим на факультете в последние годы проведены две конференции молодых ученых по теоретическим проблемам охраны природы (1973 г.) и техногенным факторам воздействия на природную среду и современным задачам охраны природы (1974 г.), в которых участвовали, кроме специалистов факультета, сотрудники различных научно-исследовательских и проектных организаций г. Москвы. Материалы конференций опубликованы и продепонированы [1].

Интересной формой пропаганды географического подхода к

вопросам охраны природы и разработки основ рационального природопользования служат Школы по охране природы, проводимые Советом молодых ученых географического факультета МГУ совместно с географами Тартуского государственного университета [2]. На этих Школах молодые исследователи слушают лекции ведущих ученых страны, сами выступают с докладами и сообщениями по вопросам охраны природы, обмениваются мнениями, дискутируют, определяют наиболее актуальные аспекты проблемы и вырабатывают методические пути их решения. К работе Школы систематически привлекаются специалисты разных научных дисциплин — биологи, экономисты, философы, физики, химики, лесоводы, геологи, архитекторы, математики, журналисты и т. д.

Проведенные Школы сыграли значительную роль в расширении научного кругозора слушателей, способствовали взаимному обогащению и углублению знаний в области охраны природы. В частности, это выразилось в том, что на факультете в последние годы подготовлено к защите и защищено несколько кандидатских диссертаций природоохранного содержания, почти на каждой кафедре факультета выполняется по 1—3 курсовых и дипломных работ, непосредственно отвечающих вопросам охраны природы. Ежегодно несколько работ молодых ученых, аспирантов и студентов направляется на университетские и московские городские конкурсы работ по охране природы. Молодыми географами факультета регулярно читаются лекции по охране природы через общество «Знание» и по линии Московского областного филиала Географического общества СССР.

В последние годы Совет молодых ученых активно проводит работу по привлечению студентов к непосредственной работе по охране природы. Так, два года назад на факультете была сформирована студенческая Группа охраны природы. В составе Группы 3 сектора — оперативной борьбы с браконьерством, геохимии и сектор охраны рекреационных территорий. Студенты, члены Группы, проводят экспедиционные исследования, воскресные выезды и рейды (см. статью В. П. Чижовой настоящего сборника).

В 1976 году Советом молодых ученых была организована межкафедральная экспедиция научного студенческого общества. Целью экспедиции является разработка предложений по защите природы государственного исторического заповедника — леспаркхоза «Горки Ленинские». Для решения поставленной задачи необходим комплексный учет природных условий и ресурсов территории заповедника, его ландшафтное районирование и оценка влияния существующих и планируемых видов хозяйственной деятельности на природные процессы. В связи

с этим основные задачи работы студентов экспедиции заключаются в сборе фактического материала по современному состоянию компонентов и природных комплексов заповедника, в выявлении и оценке хозяйственного воздействия существующих и планируемых видов природопользования на природу заповедника, в прогнозировании последствий этих воздействий и в определении необходимых мероприятий с их территориальной привязкой по защите природных условий заповедника и рациональной рекреационной организации территории. Работа рассчитана на 4—5 лет.

Решение поставленных задач предполагает проведение в пределах заповедника и на окружающих территориях комплекса ландшафтных, геохимических, экономико-географических и рекреационных работ. При этом основным методом исследований является метод маршрутно-ключевого изучения территории с проведением регулярного отбора проб снега, почв, образцов фитомассы и т. д. для получения количественных данных об интенсивности и режиме воздействия хозяйственных объектов на природу заповедника и реакции на эти воздействия природных комплексов. Работа проводится под научным руководством профессора географического факультета МГУ, доктора географических наук А. А. Макуниной.

В процессе полевых работ в зимние студенческие каникулы участники экспедиции провели 24 маршрута по территории заповедника, во время которых было отобрано 183 образца снега для анализа загрязненности снежного покрова выбросами коксогазового завода, расположенного в 1 км от границ заповедника. Кроме того, были проведены синхронные метеонаблюдения в различных частях заповедника и выявлены ареалы рекреационного освоения территории.

Летом 1977 года работы в заповеднике проводились совместно со студентами биолого-географического факультета Тартуского госуниверситета по общей программе. Во время полевых работ было отобрано 652 образца почвы, 78 образцов фитомассы, составлено 57 комплексных ландшафтных описаний и заложено 553 картировочных точек. Полученный материал позволил приступить к составлению ландшафтной карты и карты ареалов загрязнения почвенного и снегового покрова, которые будут положены в основу составления карты охраны природы заповедника «Горки Ленинские».

Кроме экспедиции «Горки Ленинские», на географическом факультете МГУ регулярно проводится еще целый ряд экспедиций научного студенческого общества, тематика которых также связана с решением вопросов охраны природы.

Таким образом, молодые ученые факультета активно участвуют в решении вопросов охраны природы, формы их работы весьма разнообразны, конкретные результаты серьезны.

В своей деятельности Совет молодых ученых постоянно чувствует поддержку парткома факультета, комитета ВЛКСМ и деканата.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Научные вопросы охраны природы. Мат-лы конференции. Под ред. Н. А. Гладкова, И. В. Орлова, В. П. Чижовой. М., Изд-во Моск. ун-та, 1975, 114 с.
2. Чи ж о в а В. П. Школы молодых ученых как форма объединения молодежного движения в защиту природы. — В сб.: Научные труды по охране природы I. «Человек и окружающая среда». — «Уч. зап. Тартуского гос. ун-та», вып. 458. Тарту, 1978, с. 117—120.

### CONTRIBUTION OF YOUNG SCIENTISTS OF THE FACULTY OF GEOGRAPHY OF MOSCOW STATE UNIVERSITY TO THE SOLUTION OF PROBLEMS OF ENVIRONMENT PROTECTION

N. Kasimov, L. Shvidchenko

#### Summary

The article points out the main tasks of the Council of Young Scientists of the Faculty of Geography of Moscow State University in roping in young specialists, post-graduates and undergraduates of the Faculty to solve problems of nature conservation. The author also discusses the results achieved by the Council in this field since 1972.

## СТУДЕНЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В. П. Чижова

Московский государственный университет

В настоящее время охрана природы рекреационных территорий представляет одну из актуальных проблем, в связи с чем решения ее отдельных вопросов касаются практически всех научных и проектных учреждений природоохранного и рекреационного направлений. Важным и пока еще слабо используемым резервом в этом отношении являются студенческие дружины охраны природы.

Сейчас в стране насчитывается более 50 таких дружин, организованных, главным образом, на биологических и географических факультетах университетов и учебных институтов. Количество их медленно, но неуклонно растет с каждым годом. Формально координирующего центра пока не существует, хотя старейшей в стране Дружине биофака МГУ уже исполнилось 17 лет.

Однако фактически роль координатора взял на себя Молодежный совет МГУ по охране природы, организованный в 1974 году при комиссии «Взаимодействие человека и биосферы». С его помощью ежегодно организуются всесоюзные Школы дружин, проводятся постоянные консультации, рассылаются методические материалы, составляются единые программы научно-исследовательских и оперативных работ по различным направлениям. В частности, в 1976 г. была составлена программа «Рекреация» как методическая инструкция дружинам страны для проведения научно-практических работ по охране природы зон массового отдыха.

Дружина (или Группа) охраны природы (ГОП) на географическом факультете МГУ была организована в 1975 г. на базе оперативного комсомольского отряда по борьбе с браконьерством (БсБ). В Группе три сектора: геохимии, БсБ и рекреации (см. рис. 1).

Основным направлением работы сектора рекреации является участие в проектировании национальных парков. Летом

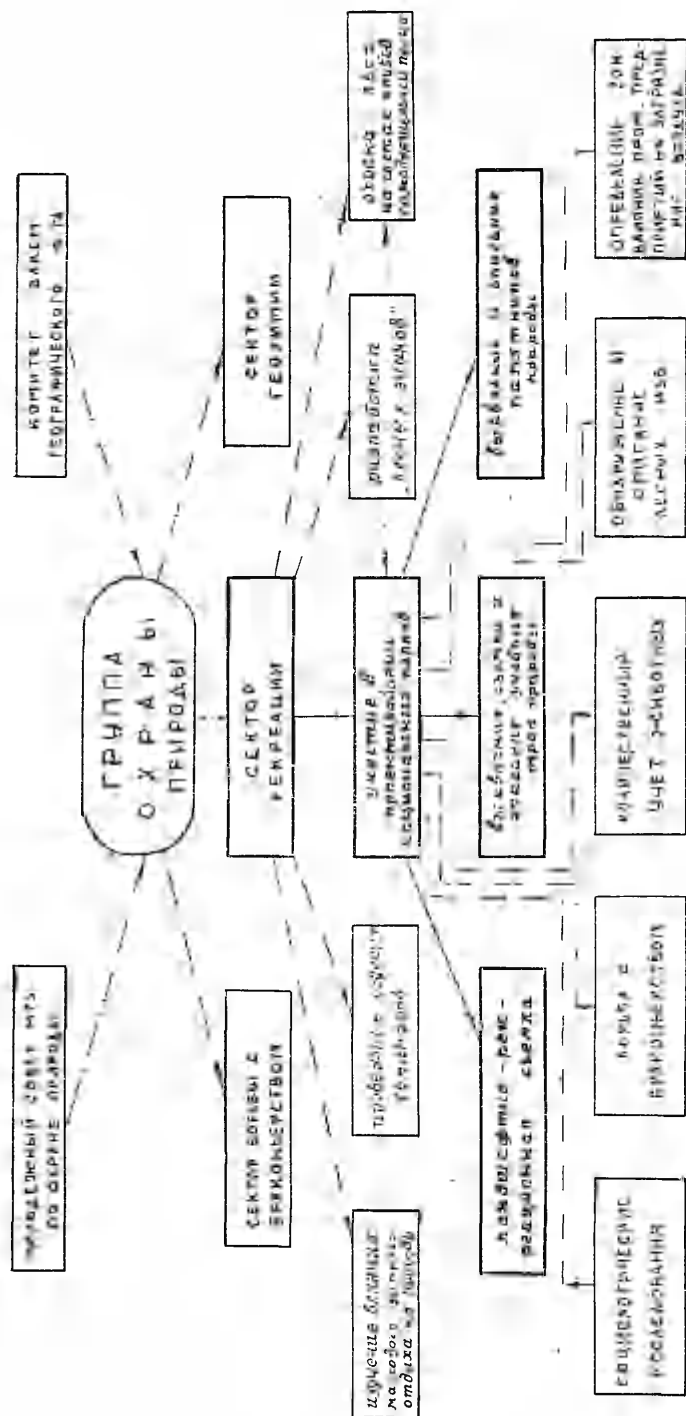


Рис. 1. Схема организации работ сектора в структуре группы охраны природы.



1976 и зимой 1977 гг. во время студенческих каникул были организованы экспедиции в проектируемый Среднеуральский национальный парк, где совместно с Дружиной биофака Уральского университета были проведены следующие работы:

а) ландшафтно-рекреационная съемка территории будущей зоны массового отдыха;

б) прокладка, простейшая топографическая съемка и комплексное описание будущих учебных троп природы;

в) выявление и комплексное описание памятников природы;

г) обнаружение на местности, привязка к карте и детальное описание лесных изб (охотничьих, лесохозяйственных, браконьерских и т. п.);

д) количественный учет животных (по следам) в разных зонах будущего Парка;

е) выявление зоны влияния промышленных предприятий на загрязнение воздуха (путем определения кислотности снега);

ж) борьба с браконьерством (как попутная задача любой экспедиции ГОПа).

На основании полевых экспедиционных исследований написаны научные отчеты, основное содержание которых использовано при составлении аванпроекта Парка, подготовленного Группой охраны природы при Совете молодых ученых Свердловского обкома ВЛКСМ (руководитель работ А. В. Добров).

Летом 1977 г. по заданию Госкомитета лесного хозяйства Киргизской ССР была организована экспедиция на Тянь-Шань — участие в перспективном проектировании национальных парков Киргизии в ущельях рек Каракол и Чон-Аксу. За неполный месяц мы составили две ландшафтно-рекреационные карты-схемы на площади более 20 тыс. га. Рекреационная часть работы включала комплексные описания видовых точек, мест стоянок и отдельных туристских маршрутов. Кроме того, были проведены социологические исследования методом анкетирования плановых туристов и альпинистов. Этой работой руководила член студенческой Группы охраны природы психологического факультета МГУ, участвующая в нашей экспедиции.

Все перечисленные виды работ с научной точки зрения вполне посильны для выполнения их студентами I—III курсов — основного состава Группы. Большая часть исследований базируется на знаниях, полученных в процессе учебных занятий и полевых практик и может быть расценена как одна из наиболее действенных форм закрепления учебного материала. Кроме того, студенты получают первые навыки полевой работы, которые необходимы им для успешного прохождения учебно-производственных практик на старших курсах.

Участие в экспедициях студентов разных кафедр (физической и экономической географии, биогеографии, геохимии ландшафтов, гидрологии, геоморфологии, криолитологии и др.) позволяет не только обеспечить комплексность общей работы, но и развивает научный кругозор каждого студента в отдельности.

Непосредственно к участию в проектировании национальных парков примыкает разработка «лесных знаков» — правил поведения отдыхающих в лесу (по типу правил дорожного движения). В этой работе участвуют все представители сектора на семинарах в межэкспедиционные сезоны года. Составление знаков проводится методом пиктограмм (что означает «записываю рисунком»). Основные требования к знакам — лаконичность, эмоциональность, отсутствие пояснительных слов и «понятность» их для окружающих.

Работа эта только начата и, по планам, будет иметь непосредственный выход при организации конкретных национальных парков и зон отдыха. Кроме того, предполагается применение этих знаков при оформлении полян слетов клубов самодетальной песни — еще одного направления работ Группы.

Помимо перечисленных, существует еще ряд тем рекреационно-природоохранного направления, в которых могут принять участие студенческие дружины. Это изучение дигрессии природных комплексов под влиянием массового отдыха и определение предельно допустимых нагрузок, комплексные исследования по влиянию туризма на природу заповедников, определение «пропускной способности» грибных и ягодных угодий и ряд других.

## **STUDENT INVESTIGATIONS INTO ENVIRONMENT PROTECTION OF RECREATIONAL AREAS CARRIED OUT BY THE NATURE CONSERVANCY GROUP OF THE FACULTY OF GEOGRAPHY OF MOSCOW STATE UNIVERSITY**

**V. Chizhova**

### **Summary**

The article gives a brief description of the student movement for nature conservation in our country. It enumerates the different tasks performed by the members of the Nature Conservancy Group of the Faculty of Geography of Moscow State University in the national parks that are being founded in Central Urals and Kirghizia as well as their other work in the field of environment protection in recreation areas, such as designing forest signs, studying digressions of natural complexes, etc. The author stresses the great significance of such investigations for the professional development of the students themselves.

## ОПЫТ РАБОТЫ КРУЖКА ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ ТАРТУСКИХ СТУДЕНТОВ

У. К. Петерсон, Х. Б. Халлемаа, Ю. Э. Мандер

Тартуский государственный университет

Студенческий кружок охраны природы (КОП) в Тарту был основан 13 марта 1958 г. и является старейшей студенческой организацией по охране природы в Советском Союзе. В отличие от других кружков, в его работе участвуют студенты всех факультетов Тартуского ГУ и Эстонской сельскохозяйственной академии (ЭСХА). Такая гетерогенность является одним из основных организационных принципов нашего кружка — познакомить будущих специалистов разного профиля с проблемами охраны природы и дать им практический опыт в этом деле. Значок нашего кружка — зеленый листок плюща, охраняемого растения в Эстонии, также символизирует этот принцип. Как плющ плетет свои вьющиеся стебли вокруг стволов деревьев, так и идея охраны природы должна проникать через выпускников КОП во все сферы общественной жизни.

В работе нашего кружка можно различить следующие основные направления:

- 1) изучение основ охраны природы и ознакомление с актуальными проблемами,
- 2) научно-исследовательская работа и краеведение,
- 3) пропаганда,
- 4) практические работы.

Из перечисленных направлений главным в деятельности кружка является первое. Эта работа очень важна, особенно для студентов таких факультетов, в учебной программе которых нет курса лекций по охране природы. Она проводится с помощью лекций, экскурсий и походов под руководством специалистов, а также студентов — членов КОП. К этому направлению принадлежит также практика по изучению птиц, растений и грибов и летние экспедиции в заповедники, заказники и национальные (природные) парки Советского Союза. Такие экспедиции проводились в Крыму, в Карпатах, в Белоруссии,

в Литве, в Латвии, в Карелии, на Кольском полуострове, на Урале и т. д.

Научно-исследовательская и краеведческая работа заключается в том, что члены КОП выбирают себе темы курсовых и дипломных работ из области охраны природы и проходят учебную практику по этим направлениям. Кружком проводились также экспедиции в заповедники Эстонии для изучения динамики естественных процессов, антропогенного воздействия на экосистемы и т. п. Результаты своих исследований студенты представляют на конференциях КОП, которые проводятся каждый год в марте месяце, в день годовщины кружка.

Лучшие доклады печатаются в сборнике студенческих трудов по охране природы, которые издаются раз в 5 лет (в 1978 г. напечатан 4-й том сборника). В последние годы особенно усилилась краеведческая работа. Проведение краеведческих исследований особенно необходимо для студентов, которые руководят экскурсиями и походами КОП и создают описания для проспектов природных учебных троп.

Пропагандой занимаются очень многие члены кружка. Основной метод пропаганды — лекции на предприятиях (они были особенно популярны в 60-ые годы), в школах, а также среди студентов. Мы часто используем страницы газет «ТГУ» и «ЭСХА», а также республиканских газет и журналов, в частности, «Ээсти лоодус» («Природа Эстонии»). Члены КОП участвовали также в телефильме «Человек и природа» (режиссер Р. Маран).

В системе практических мероприятий самое важное место занимает создание и маркировка на местности природных учебных троп — важных регуляторов посещаемости отдыхающих на рекреационных территориях. Кружком по охране природы созданы и маркированы уже 10 таких систем учебных троп в разных рекреационных районах Эстонии, в том числе и Лахемааском национальном парке. Маркировка на местности природных учебных троп (в мае 1975 и 1976 г. в ландшафтных заказниках Алацкиви и Вапрамяги) была главной задачей на I и II Днях охраны природы ТГУ, которые были организованы по инициативе КОП и комитета ЭЛКСМ ТГУ. В проведении таких общеуниверситетских Дней охраны природы участвует очень много студентов и преподавателей; эти Дни являются эффективным способом пропаганды.

С выпускниками мы поддерживаем тесный контакт, они часто принимают участие в наших мероприятиях, экскурсиях, конференциях.

Большие заслуги в удачной работе кружка принадлежат управлению КОП, состоящему из 9 членов — студентов разных специальностей, и нашему руководителю, заместителю председателя Общества охраны природы ЭССР Я. Х. Эйларту.

## ACTIVITIES OF THE TARTU STUDENTS' NATURE CONSERVATION CIRCLE

U. Peterson, H. Hallemaa, U. Mander

### Summary

The Tartu Students' Nature Conservation Circle, which was founded in 1958 and includes students of both Tartu State University and the Estonian Agricultural Academy, is the oldest student nature conservation organisation in the Soviet Union. Four main trends can be distinguished in its activities: 1) getting acquainted with the principles of nature conservation at lectures and on excursions under the guidance of well-known specialists; 2) scientific research work in the field of nature protection and local lore, the results of which are presented in term papers and diploma theses; 3) advocacy of ideas of nature conservation by delivering lectures and talks to schoolchildren, university students, workers of various establishments and enterprises; 4) practical work in forest maintenance, laying down nature study paths, etc. In recent years an important event which unites all the different trends in nature protection work, has been the Nature Conservation Day of Tartu State University.

## ПРОПАГАНДА ИДЕЙ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ В ЭСТОНИИ

Л. К. Поотс

Редакция журнала «Ээсти лоодус»

Объем информации, получаемый в наше время через радио, телевидение, газеты, журналы, книги и другие источники, весьма большой. Все эти источники в нашей стране служат одной основной цели, но каждый из них имеет свою специфику. Радио и телевидение, несомненно, являются самыми действенными каналами массовой коммуникации. Информация, передаваемая через них, оперативна и доступна. Она быстро доходит до самых широких кругов населения, но, к сожалению, часто так же быстро забывается. Слабые стороны радио- и телепередач, а также лекционной пропаганды состоят в том, что как бы содержательны и эмоциональны они ни были, они все же остаются мимолетными. Печатное же слово, особенно это касается журналов и книг, хотя и не особенно оперативно и часто менее эмоционально, но более долговечно. Книгу или статью журнала в любое время можно снова перечитать, освежить этим память или закрепить знание. По этим и многим другим причинам печатное слово как источник знаний и в наши дни ничуть не утратило своего значения.

Для пропаганды идей охраны природы в печати Эстонии в настоящее время возможностей немало. К тому же тема «Охрана окружающей среды» стала весьма актуальной. Благодаря этому можно найти материалы по этой тематике почти во всех периодических изданиях республики, от газеты «Рахвхяэль» и журнала «Коммунист Эстонии» до районных газет и вузовских многотиражек.

Основным же источником знаний об охране природы в течение уже двадцати лет в Эстонии является журнал «Ээсти лоодус» («Природа Эстонии»). Созданный в 1958 году как орган Академии наук ЭССР, журнал этот мог бы ограничиться лишь публикацией результатов исследований природы Эстонии. По-видимому, так первоначально и было задумано — ведь плановый тираж при создании был установлен

в пределах 4000 экземпляров. С другой стороны, не было особых препятствий и тому, чтобы выпускать «Ээсти лоодус», как легкое чтение со статьями о разных зверях и их повадках, или же о том, как лучше выращивать кактусы или георгины. И то и другое было бы осуществимо.

Но редакционная коллегия и редакция решили выбрать иной путь: решили создать журнал, шагающий в ногу с бурным развитием естественных наук, не отстающий от новых открытий, но по изложению доступный читателю со средним образованием, излагающий материал по возможности более публицистично и ярко, такой, который сможет заинтересовать широкий круг читателей.

Состав редакции комплектовали из лиц, получивших высшее образование по естественным наукам. Профессиональные журналисты в редакции никогда не работали, т. к. считалось, что знание основ журналистики не компенсирует пробелов в знании природы.

Сейчас у «Ээсти лоодус» 47 000 читателей, т. е. на каждые 30 жителей республики приходится по одному экземпляру журнала. На его страницах публиковали свои статьи, заметки или фотоснимки свыше 2000 авторов. Сейчас он выходит не 6 раз в году, а ежемесячно, и печатается офсетом, имеет много цветных иллюстраций.

И в то же время он остался в принципе таким, каким его создали. Статья, опубликованная в «Ээсти лоодус», нередко засчитывается как научная. Это вполне обоснованно — она содержит точно изложенные оригинальные данные и новые для науки выводы, имеет список использованной литературы, резюме на русском и английском языках. А наряду с такими материалами в каждом номере можно найти совсем иное: эссе нашего писателя, перевод глав из книги зарубежного ученого, заметки о природе старого лесника, методические указания к проведению наблюдений и многое другое.

Проблемы охраны окружающей среды всегда занимали и занимают в журнале важное, можно сказать, ведущее место. Уже в первом номере, который вышел спустя полгода после принятия в Эстонской ССР закона об охране природы, можно прочесть обзорную статью о заповедниках и заказниках республики. В течение первых десяти лет в журнале имелась специальная рубрика «Охрана природы». Потом такая рубрика оказалась уже нецелесообразной, т. к. идеи охраны среды в большей или меньшей степени проникали уже во все рубрики, ими пропиталось все издание от начала до конца. Особенно это стало ощущаться с 1967 года, когда журнал стал выходить ежемесячно и в редакции был создан отдел охраны природы.

Как правило, все существенные проблемы охраны среды

в Эстонии первоначально поднимаются в «Ээсти лоодус». С другой стороны, решение этих проблем правительственными или другими органами потом также отражается в журнале.

За годы существования «Ээсти лоодус» на своих страницах неоднократно остро поднимал темы, в данное время наиболее актуальные в наших условиях. Часто вокруг таких проблем возникала горячая дискуссия. Польза от этих дискуссий несомненна и разностороння: во-первых, удалось добиться немалых положительных результатов в области организации охраны природы; во-вторых, «сражения», доведенные до победы, значительно повысили авторитет журнала и увеличили его тираж. А это, со своей стороны, расширило осведомленность и активность населения в вопросах охраны окружающей среды.

Первым вопросом, дискутируемым в «Ээсти лоодус» (1965—66 гг.), было отношение к хищным птицам. До того времени от всех членов охотничьих обществ требовали в обязательном порядке уничтожения многих т. н. вредных хищных и врановых. В горячке истребления было убито и много других видов хищных птиц. После проведенной в журнале дискуссии с подобным уничтожением птиц было покончено.

В 1969 году остро встал вопрос о сохранении природных условий в самом большом и известном заповеднике Эстонии — в «птичьем царстве» Матсалу. Все увеличивающийся поток любителей-рыболовов (свыше 2000 в весеннее время) на территорию заповедника и самовольная застройка берегов залива дачными домиками серьезно угрожали гнездовьям водоплавающих птиц. В дискуссии выступали как «за» так и «против», но в конечном счете заповедник был освобожден от непрошенных гостей — любительскую ловлю рыбы на его территории запретили. В настоящее время этот заповедник включен в список водноболотных угодий международного значения.

Наиболее значительной дискуссией на страницах журнала следует считать обмен мнениями по вопросам мелиорации, в особенности в связи с необходимостью охраны верховых болот. Чтобы подробно обсудить все стороны этой сложной проблемы, потребовалось несколько лет. С 1970 по 1972 год в «Ээсти лоодус» 28 статей (24 автора) затрагивали эти вопросы. В итоге основные доводы авторов и выводы дискуссии были учтены правительством республики, когда летом 1972 года сессия Верховного Совета приняла решение по вопросам охраны вод в Эстонии. Новое понимание роли мелиоратора в обновлении страны стало ощущаться и в новых проектах.

В 1972 году в журнале обсуждалось употребление некоторых терминов из области охраны природы на эстонском языке, а в 1974 и в 1975 годах внимание читателей было сосредоточено на ландшафтном планировании и на рекреации в окрестностях озера Пюхьяярв. Различные проблемы, связанные с мас-



совыми выездами трудящихся в природные ландшафты, были затронуты и в 1976 году. Наряду с этим, в последнее время серьезно обсуждается состояние запасов подземных вод и меры борьбы с их загрязнением, а также охрана озер и родников.

В мае месяце в Эстонии отмечают день охраны природы. По традиции ежегодно в майском номере около половины журнала отводится различным проблемам охраны окружающей среды. В этом номере печатается и интервью с заведующим Управления по охране природы или его ответы на вопросы читателей.

В Эстонии создали первый в Советском Союзе национальный парк. Естественно, что особенности природы и принципы охраны его территории нашли многостороннее отражение и на страницах «Ээсти лоодус». Кроме того, журнал посвящает каждый год по одному специальному выпуску какому-нибудь району или территориальной единице республики, где также затрагиваются вопросы охраны среды.

Но тематика охраны природы в «Ээсти лоодус» не ограничивается пределами республики. По мере возможностей редакция старается держать читателей в курсе дела по всем насущным проблемам охраны среды во всем Советском Союзе и даже во всем мире.

«Ээсти лоодус» — своего рода популярное руководство по всем отраслям естествознания. Не случайно на ежегодных республиканских олимпиадах от школьников требуют знания статей этого журнала наравне с учебной программой. Чтобы легче ориентироваться в этом огромном материале, который содержат тома журнала, отдельной книжкой был выпущен предметный и авторский указатель, позволяющий быстро найти нужные данные.

Координируя деятельность любителей природы, повышая их кругозор и знания, направляя их на борьбу за охрану окружающей среды и рациональное использование природных богатств, журнал «Ээсти лоодус» вносит свой посильный вклад в это общее наше дело.

## NATURE CONSERVANCY PROPAGANDA IN THE ESTONIAN S.S.R.

L. Poots

### Summary

The article deals with the state of nature conservation propaganda in the Estonian S.S.R., paying special attention to the popular scientific journal «Eesti Loodus» (Estonian Nature). A detailed analysis is given of how far the journal has succeeded in fulfilling its function of raising and discussing acute problems of environment protection, drawing conclusions from them and following how they are carried into effect. The necessity of treating these problems from all angles is pointed out.

### ТРЕТЬЯ ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

В. П. Чижова, Ф. С. Авилова

Московский государственный университет

В соответствии с договором о сотрудничестве, заключенном между географическим отделением биолого-географического факультета Тартуского госуниверситета и Советом молодых ученых географического факультета Московского госуниверситета в 1974 г., ежегодно организуются и проводятся Школы молодых ученых по охране природы. Первые две Школы были проведены в 1974 и 1975 гг. в Эстонской ССР. Основное содержание их отражено в межвузовском сборнике «Научные труды по охране природы», вып. 1 «Человек и окружающая среда».

Третья Школа проходила с 12 по 18 сентября 1976 г. в Московской области, в г. Пущино-на-Оке. Кураторы Школы — проф. МГУ А. М. Чельцов-Бебутов и доц. ТГУ Э. Ф. Вареп. В ее работе приняли участие более 50 ученых различных специальностей: географы, экономисты, почвоведы, биологи, зоологи, ботаники, лесоводы, геологи, химики, математики, физики, строители и журналисты. Общий список участников Школы дан в конце настоящей статьи.

Основные задачи Школы заключались в привлечении внимания молодых ученых, преподавателей вузов и специалистов научно-исследовательских институтов и ряда проектных учреждений к проблеме разработки теории рационального природопользования, научной организации природно-хозяйственных комплексов, оценки влияния человека на окружающую среду, методов анализа и синтеза получаемых данных научных исследований.

В соответствии с этими задачами, в лекциях и сообщениях во время работы Школы были затронуты вопросы учета изменений, вносимых человеком в процесс природопользования, природоохранного картографирования, прогнозирования направленности и скорости этих изменений, организации и мето-

дов изучения воздействий человека на среду и среды на человека, теории организации территории по восстановлению нарушений, вносимых человеком, охране редких и исчезающих видов животных и растений.

Лекции, дискуссии, ознакомление с рядом научных учреждений Биологического центра АН СССР, экскурсионные маршруты, краткое описание которых дано ниже, сыграли значительную роль в расширении научного кругозора слушателей Школы, способствовали углублению их знаний в области охраны природы. Обмен мнениями участников Школы позволил выявить наименее разработанные вопросы и сформулировать основные направления, разработке которых должно быть уделено особое внимание:

а) разработка общей теории природопользования (и применительно к отдельным регионам);

б) разработка методических приемов изучения существующих природно-хозяйственных комплексов с конкретизацией норм предельно допустимых нагрузок и концентраций, соответственно особенностям природных условий и разным типам и степени хозяйственного использования;

в) разработка методов моделирования и прогнозирования природно-хозяйственных комплексов;

г) разработка мероприятий по восстановлению, рекультивации и окультуриванию ландшафтов и оздоровлению городской среды.

На Третьей Школе были запланированы и проведены научно-познавательные экскурсии в Приокско-террасный заповедник, научные институты Биологического центра АН СССР, а также музей «Поленово» и музей-усадьбу Л. Н. Толстого «Ясную Поляну».

**Приокско-террасный заповедник.** Наибольший интерес вызвала экскурсия в Приокско-террасный заповедник. Он расположен на левом берегу р. Оки в 12 км восточнее Серпухова, занимает площадь 50 км<sup>2</sup>. Территория заповедника навечно изъята из хозяйственного пользования и сохраняется как эталон природы южного Подмосковья. В заповеднике охраняются все имеющиеся здесь виды животных и растений. Здесь запрещены рубки деревьев и кустарников, нет даже санитарных рубок. Территория заповедника находится у северной границы подзоны широколиственных лесов. Растительность очень разнообразна и представляет комплекс видов разного происхождения. В тесном соседстве здесь произрастают виды, свойственные широколиственным лесам, таежной зоне и типичные «степняки». На площади в 50 кв. км отмечено более 850 видов растений, из которых много южных, характерных для степей. Некоторые из «степняков» встречаются здесь с отрывом от основного ареала в 150—200 м и даже

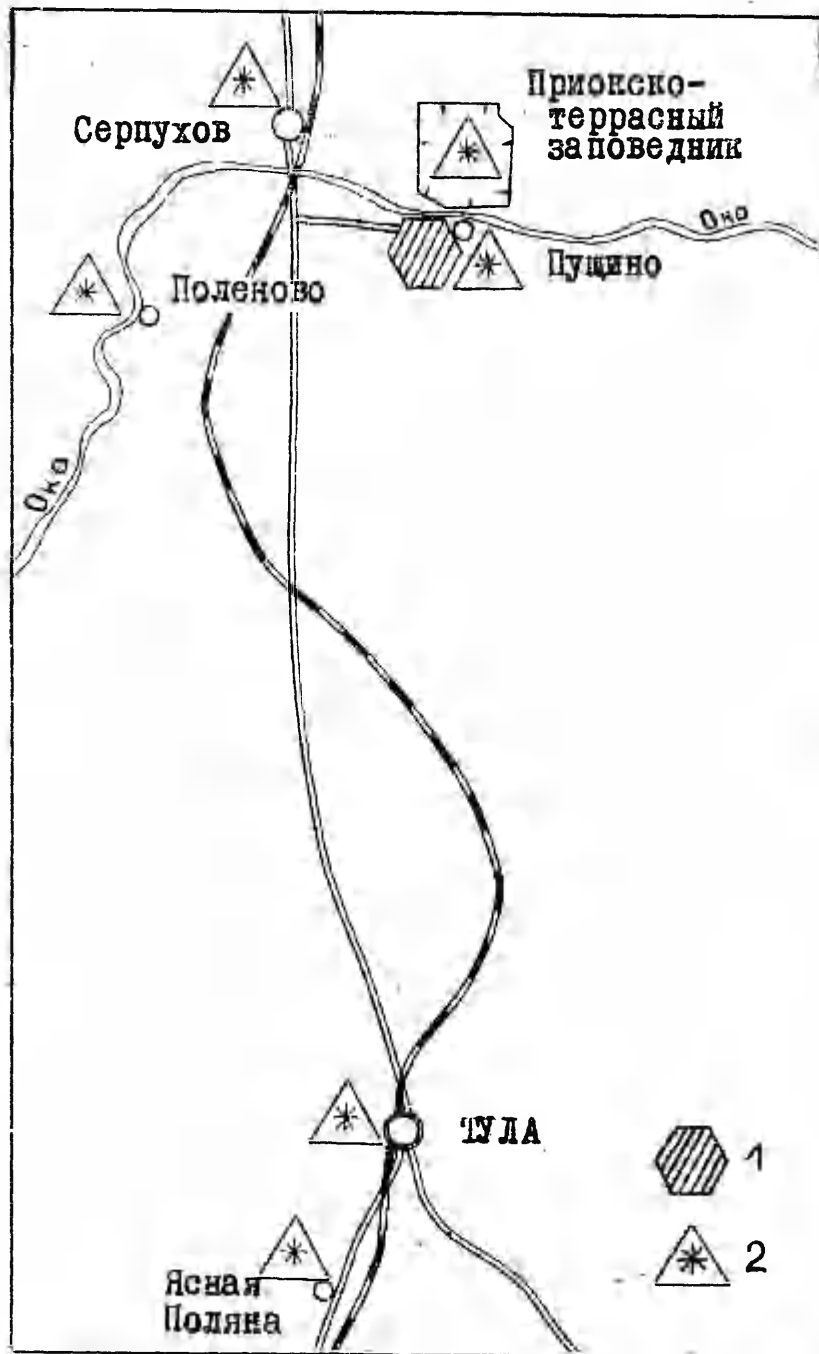


Рис. 1. Схема экскурсий III Школы по охране природы. 1 — база Школы; 2 — места проведения экскурсий.

600 км. Участков степных вкраплений в заповеднике четыре, они огорожены. Ни люди, ни животные — и дикие, и домашние — не допускаются в эти места.

Мир животных вызывает большой интерес. Но увидеть крупных зверей в лесу не просто, к тому же свободные прогулки по заповеднику не разрешаются, знакомство с природой проводится в Музее природы, а затем — по экскурсионному маршруту.

В полутора километрах от центральной усадьбы заповедника находится питомник зубров — центр по восстановлению зубра в СССР. На остальной территории встречаются олени, лоси, кабаны, заяц-беляк, заяц-русак, белка. В настоящее время в заповеднике обитает более 50 видов млекопитающих, около 130 видов птиц, 5 видов пресмыкающихся, 10 видов земноводных.

Облик фауны заповедника формируют в основном крупные животные, питающиеся растительными кормами. Нынешний видовой состав их сложился не сразу. Сначала были только лоси. Потом появились косули и почти одновременно кабан, европейский и пятнистый олени. Таким образом, копытные сейчас представлены пятью видами, не считая зубра. Благородный олень появился в заповеднике в 1964 г. Сейчас в заповеднике 60—70 европейских и пятнистых оленей. После многоснежной зимы 1960—1961 гг. в заповеднике появились кабаны.

В 1948 и 1955 годах в Приокско-террасном заповеднике выпустили четыре пары бобров, они хорошо прижились и размножаются, сейчас их насчитывается 35—40 особей. С 1950 г. на территорию заповедника завезли косуль, сейчас их более 60 голов. В ноябре 1948 г. в зубровый питомник завезли две пары чистокровных зубров из Польши. В настоящее время основное стадо животных Центрального зубрового питомника укомплектовано и поддерживается на уровне 50 голов. В питомнике содержат четыре племенных группы чистокровных зубров и две коллекционные группы: семью американских бизонов (ближайших родственников европейского зубра) и небольшую группу животных гибридного происхождения, в числе предков которых, наряду с зубрами, были бизоны и домашний скот.

Для содержания животных выделен участок леса с полянами общей площадью около 200 га, обнесенный изгородью из провололочной сетки. На одного взрослого зубра приходится 5,6—6 га лесного пастбища. Зубрам созданы условия, близкие к естественным (фото 29). Молодняк отлавливают и вывозят в новые районы, выбранные для вольного разведения зубров. За 25 лет существования питомника уже вывезено 206 зубрят.

Есть у заповедника и свои проблемы. Например, очень много сейчас развелось лосей, на юге весь подрост сосны практически уничтожен. Вокруг заповедника лосям плохо, поэтому

они стремятся проникнуть обратно в заповедник. Большой вред наносит и человек. По северной части заповедника проходит дорога общего пользования, по которой проникают браконьеры на автомашинах. В день число нарушителей достигает 200 человек. Большой поток организованных туристов (в 1975 г. — 18 тыс. человек) также не способствует покою и порядку. С южной стороны заповедник пришлось даже огородить сеткой. Территория «окской флоры» тоже огорожена — как от людей, так и от животных. Заповедник нуждается в защитной зоне, и ее организация намечается в ближайшие год-два. Она будет распространяться примерно на два километра вокруг заповедника, включая пойму с юга.

Знакомство с заповедником было полезным и интересным. После осмотра музея, участники Школы пересекли территорию заповедника с севера на юг, ознакомившись с типичными ландшафтами.

Биологический центр Академии наук СССР. Большой познавательный интерес представляло посещение институтов Биологического центра Академии наук СССР, таких как институт фотосинтеза, институт агрохимии и почвоведения, институт биологической физики. В институте фотосинтеза была прочитана лекция, кроме того участники Школы совершили обзорную экскурсию по лабораториям института. Институт агрохимии и почвоведения исследует ресурсы биосферы и организует мониторинг окружающей среды — темы очень близкие участникам Школы-семинара. В институте биологической физики нам показали несколько фильмов о работе его лабораторий с комментариями научного сотрудника.

Поленово. Экскурсия в Поленово проводилась на катере, и ее участники могли воочию убедиться в очаровании и красоте осеннего Подмосковья (фото 30). Побывали в музей-усадьбе великого русского художника В. Д. Поленова (1844—1927). Ознакомились с уникальной коллекцией музея, а также с его окрестностями.

Музей-усадьба Л. Н. Толстого «Ясная Поляна». Автобусная экскурсия в «Ясную Поляну» позволила показать разнообразные ландшафты средней полосы России. Географам, занимающимся городскими агломерациями и охраной среды, было интересно познакомиться с архитектурой г. Тулы, с организацией планировочной работы, застройкой новых микрорайонов. Неизгладимое впечатление оставило посещение священного для каждого человека места — музей-усадьбы «Ясная Поляна». Усадьба и прилегающие к ней леса объявлены заповедной зоной. У Яснополянского заповедника также имеются свои проблемы, и одной из наиболее существенных является наличие Щекинского химического комбината и Щекинской ГРЭС. Для изучения воздействия их на окружаю-

щую природу, в том числе на леса Яснополянского лесничества, географический факультет МГУ начал проведение специальных исследований.

В работе Третьей Школы по охране природы приняли участие: Ф. С. Авилова, Н. С. Андрианова, Н. И. Базилевич, Н. В. Башенина, Н. Г. Бужинская, Э. Ф. Вареп, Ю. И. Войст, В. М. Васильев, А. Г. Воронов, Л. Д. Воронова, А. И. Зоткина, А. В. Ийтал, Д. Н. Кавтарадзе, Л. К. Казаков, А. А. Казакова, Т. В. Калласте, Н. С. Касимов, Н. М. Киселева, К. Т. Клейн, В. Л. Крутиков, В. В. Кууск, Ю. И. Кыдар, К. А. Кюннапуу, А. Р. Лоог, В. Ю. Маавара, Ю. Э. Мандер, Р. Р. Манукян, В. Б. Нефедова, Т. Г. Нефедова, И. А. Пальм, У. К. Петерсон, Т. Х. Петерсоо, М. С. Полякова, Л. К. Поотс, А. А. Райк, А. Ю. Ристок, Б. Б. Родоман, Ю. М. Роосааре, Д. Н. Сабуров, К. А. Сёзнурум, С. В. Скатерщиков, Е. Д. Смирнова, Т. О. Таммпере, И. М. Успенская, М. В. Фатеева, Х. Б. Халлемаа, Я. Э. Халлик, В. Р. Ханг, А. М. Чельцов-Бебутов, Н. Л. Чепурко, В. П. Чиждова, Л. Г. Швидченко, Ю. Э. Ягомяги и А. В. Ярошенко.

## THE THIRD NATURE CONSERVATION SEMINAR FOR YOUNG SCIENTISTS

V. Chizhova, F. Avilova

### Summary

The Third Nature Conservation Seminar for Young Scientists of Moscow and Estonia was held at Pushchino-on-Oka (Moscow Region) in September 1976. The main subject discussed at the seminar concerned the rational use of natural resources and the setting up of economic complexes. A short survey is given of the theoretical lectures delivered at the seminar as well as of the scientific excursions arranged for the participants to the terrace reserve on the banks of the R. Oka, the Biological Centre of the Academy of Sciences of the U.S.S.R., etc. At the end of the article a list of the participants of the seminar is added.

## 20 ЛЕТ ЗАКОНУ ОБ ОХРАНЕ ПРИРОДЫ ЭСТОНСКОЙ ССР

Э. Ф. Вареп

Тартуский государственный университет

7 июня 1977 года исполнилось 20 лет со дня утверждения Закона об охране природы Эстонской ССР. 20 лет — это не долгий период, но все-таки за этот отрезок времени в Эстонии в области охраны природы сделано немало. В республике создан ряд заповедников и заказников, охраняются многочисленные памятники природы, ведется борьба за чистоту воздуха и воды, за плодородие почв и культурных ландшафтов, короче говоря — за пригодную для жизни среду.

Закон об охране природы Эстонской ССР впервые в Советском Союзе утвердил основные положения об охране природы и ввел в этом деле государственное управление. По примеру Эстонской ССР многие другие братские республики Союза ССР издали у себя аналогичные законы. Таким образом, этот законодательный акт, хотя во многих отношениях и неполный, заслуживает более серьезного внимания.

Закон об охране природы Эстонской ССР возник не на пустом месте. Уже в 1910 г. на островах Вайка был создан орнитологический заказник — первая охраняемая территория в Прибалтике. В период 1930—1935 гг. работу по охране природы в Эстонии организовало Общество естествоиспытателей. В период 1935—1940 гг. в буржуазной Эстонии действовал закон об охране природы, были созданы некоторые заказники. Все эти достижения были сведены на нет фашистскими оккупантами во время Великой Отечественной войны.

Работа по подготовке к изданию закона об охране природы Эстонской ССР проводилась в Комиссии по охране природы Академии наук ЭССР, созданной в 1955 г. Главным инициатором здесь был профессор Эрик Вольдемарович Кумари. Активно участвовали в этом деле и многие другие ученые-естествоиспытатели, а также государственные деятели. Все материалы, необходимые для введения закона в действие, были



представлены на обсуждение в конце 1956 года. 7 июня 1957 г. Верховный Совет Эстонской ССР принял Закон об охране природы Эстонской ССР. Вскоре после этого было создано Управление охраны природы при Совете министров ЭССР. Были основаны первые заповедники и заказники в республике, организована охрана памятников природы и разработаны принципы ухода за ландшафтом.

Следующий этап в развитии охраны природы в Эстонии охватывает период с 1962 по 1972 год. Было создано Главное управление, а в 1966 г. Министерство лесного хозяйства и охраны природы Эстонской ССР. Были основаны следующие учреждения: Комиссия по охране природы при Совете Министров ЭССР (1965), Общество охраны природы ЭССР (1966), Эстонское общество охотников (1967), Эстонский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и охраны природы (1969), Лахемааский национальный парк (1971), Комиссия по охране природы при Верховном Совете ЭССР (1972).

Важным событием было издание Постановления ЦК Коммунистической партии Эстонии и Совета Министров Эстонской ССР об охране природы в 1973 г. Были приняты также Земельный кодекс Эстонской ССР, Водный кодекс Эстонской ССР и Кодекс о недрах Эстонской ССР.

Таким образом, с 1957 года в законодательстве Эстонской ССР по охране природы различают три группы нормативных актов: 1) регулирующие охрану всей природной среды, 2) регулирующие охрану памятников природы или природных комплексов, которые имеют особое научное значение, 3) регулирующие использование и охрану природных ресурсов (земельного фонда водоемов, лесов, полезных ископаемых и т. п.). Условно выделяются еще нормы, предусматривающие ответственность за нарушение предписаний и правил охраны природы, но большинство этих норм уже содержится в различных актах указанных видов. Законодательство в области охраны памятников природы и использования природных ресурсов Эстонской ССР представляется достаточно основательным. В то же время в нормативных актах, относящихся к природной среде в целом, еще немало пробелов.

Деятельность в области охраны природы в нашей республике основывается не только на законодательных актах. Важную роль в этом деле играют также государственные учреждения и общественные организации, которым содействуют научные учреждения. Меры по охране природы включены в планы развития народного хозяйства. Неоднократно в республике принимались меры по укреплению ведомств, управляющих охраной природы, созданы основы государственного планирования охраны среды, усилены вклады ученых в решение этих конкретных вопросов.

Одной из многочисленных проблем современной охраны природы в Эстонии, а также в других республиках Советского Союза и иностранных государствах является разумное использование природных ресурсов и сохранение среды в пригодном для жизни состоянии. Современная охрана природы предъявляет обществу социальные и хозяйственные требования, решение которых зависит от сотрудничества ученых в области естественных и общественных наук, от применения методов экономических наук для рационального использования природных ресурсов. В Эстонской ССР уже приступили к экономической оценке природных ресурсов (в первую очередь земли, полезных ископаемых, вод и лесов), за чем последует поэтапное применение этих оценок на практике.

Эстония, в общем, хорошо обеспечена водными ресурсами. Но в связи с возросшей урбанизацией, развитием промышленности и сельского хозяйства водопользование в республике сильно увеличилось. В девятой пятилетке в Эстонской ССР объем работ, проводимых для охраны водоемов, увеличился более чем в два раза. В текущей пятилетке в области охраны среды также предстоят обширные работы. В большинстве городов, а также в крупных сельских населенных пунктах будут заложены очистные сооружения для сточных вод. Уменьшится загрязнение воздуха в сланцевом бассейне. Более чем вдвое увеличится объем работ по рекультивации земель, нарушенных промышленным производством.

Чтобы сохранить окружающую среду на будущие времена в пригодном для человека состоянии, необходим постоянный уход за ландшафтом. Уход за ландшафтом — это по существу использование и преобразование ландшафта с целью достижения постоянной высокой продуктивности соответствующих экологических систем, сохранения природного равновесия, устранения ущерба, наносимого природным ресурсам, и создания здоровой эстетичной среды для жизни, работы и отдыха.

Уходу за ландшафтом в Эстонии уделяется большое внимание. В республике любое преобразование ландшафта осуществляется только после согласованного обсуждения проекта с органами охраны природы. При мелиоративных работах, наряду с преобразованием территории, во всех случаях предусматриваются также возможности сохранения лесных опушек, неканализованных отрезков рек, местонахождений редких видов растений и, наконец, объектов, подчеркивающих своеобразие ландшафта (например, декоративные валуны, вековые деревья, живописные хутора и т. д.). Все эти требования учитываются также при проектировании новых промышленных предприятий, путей сообщения, поселений, мест отдыха и т. п.

В 1957 г., когда в Эстонии были созданы первые заповедники и заказники, их общая площадь доходила до 88 700 га.

т. е. до 2% всей площади республики. В настоящее время площадь охраняемых территорий превышает 185 700 га, т. е. 4,2% всей площади. Увеличение площади заповедников и заказников происходило как путем расширения уже охраняемых природных территорий, так и за счет образования новых. К этим территориям и отдельным объектам присоединяется около 200 000 га переувлажненных земель, исключенных из подлежащих мелиорации фондов, а также территории, где не будет развернута хозяйственная деятельность, т. е. которые будут в дальнейшем отведены для зон отдыха или для нужд охраны природы.

В настоящее время Эстонская ССР располагает сравнительно густой и хорошо дифференцированной сетью охраняемых территорий. Сюда входит прежде всего Лахемааский национальный парк и 4 заповедника. Постоянных заказников в настоящее время 29, в том числе 14 ландшафтных заказников, геологических — 1, ботанических — 3, ботанико-зоологических — 9 и орнитологических — 2. 36 отдельных ландшафтных элементов взяты под охрану, к ним относятся водопады, выделяющиеся в ландшафте холмы, береговые уступы, карстовые формы рельефа, ряд озер, геологические обнажения, пещеры и т. д. Среди объектов республиканского значения под охраной находятся 47 парков, 3 дендрария, 336 вековых деревьев, 222 больших валуна. Охраняются 59 видов редких и декоративных растений и 186 видов животных, включая птиц.

Вслед за объявлением той или иной территории заповедной начинаются работы по уходу и созданию там нужного защитного режима. Более обширные работы по уходу уже проведены в Лахемааском национальном парке, в ландшафтных заказниках Кырвемаа, Ахья-Тазваская, Пюхярве и Пирита.

Государственные заповедники становятся центрами научно-исследовательской деятельности. В первую очередь, это относится к Матсалускому госзаповеднику, который в 1975 г. зачислен в категорию водноболотных угодий международного значения.

Вышеописанными мероприятиями в республике достигнуто благоприятное отношение общественности к охране природы, а это является необходимой предпосылкой к тому, чтобы охрана природы стала подлинно всенародным делом.

# **TWENTY YEARS SINCE THE ADOPTION OF THE NATURE CONSERVATION LAW IN THE ESTONIAN S.S.R.**

**E. Varep**

## **Summary**

On June 7, 1957, the Supreme Soviet of the Estonian S.S.R. passed the law "On the Protection of Nature in the Estonian S.S.R.", which was the first republican act of its kind in the Soviet Union. The implementation of the law has resulted in setting up a comparatively dense and well-differentiated network of nature reserves all over the republic as well as founding the necessary administrative, scientific and social institutions. Progress has been made in imparting knowledge about environment protection and in advocating ideas of nature conservation, which have won great popularity with wide sections of the population.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Воронов А. Г.</b> Экология человека и охрана природы . . . . .	3
<b>Гирусов Э. В.</b> Предмет социальной экологии и географическая наука .	9
<b>Бронштейн М. Л.</b> Социально-экономический механизм управления природопользованием . . . . .	13
<b>Челурко Н. Л.</b> Опыт классификации производств по их отношению к природной среде . . . . .	17
<b>Варец Э. Ф.</b> Изменение природного ландшафта в связи с деятельностью человека (на примере Эстонской ССР) . . . . .	22
<b>Светлосанов В. А.</b> Общие проблемы устойчивости экосистем . . . .	31
<b>Базилевич Н. И.</b> Некоторые принципы системного подхода в применении к природным объектам и построение функциональных моделей экосистемы и почвы . . . . .	35
<b>Солнцева Н. П., Касимов Н. С.</b> Геохимические барьеры в ландшафтах и техногенез . . . . .	43
<b>Казаков Л. К.</b> Различные аспекты охраны окружающей среды в сфере влияния тепловых электростанций . . . . .	48
<b>Нефедова В. Б., Чижова В. П.</b> О состоянии природной среды в связи с освоением нефтегазовых месторождений (на примере Севера Западной Сибири) . . . . .	53
<b>Родоман Б. Б.</b> Охрана природного ландшафта путем регулирования его транспортной доступности . . . . .	57
<b>Калда А. А.</b> Некоторые аспекты охраны растительности окультуренных территорий . . . . .	62
<b>Воронова Л. Д.</b> Загрязнение природной среды пестицидами и их влияние на фауну . . . . .	67
<b>Куприна А. В.</b> Современное использование и охрана ресурсов ондатры в Среднем регионе . . . . .	71
<b>Мандер Ю. Э.</b> Ландшафтно-экологическая оценка мелиоративных объектов в условиях Эстонской ССР . . . . .	77
<b>Халлик Я. Э.</b> Лесная рекультивация отработанных сланцевых карьеров в Эстонской ССР . . . . .	82
<b>Башенина И. В., Андрианова Н. С., Ланге А. Б.</b> Вопросы сохранения и планирования экосистем больших городов . . . . .	86
<b>Мазинг В. В.</b> Вопросы обогащения биоценозов города . . . . .	92

<b>Ристкок А. Ю., Калласте Т. В.</b> Некоторые методические аспекты исследования городской среды с целью ее оздоровления . . . . .	97
--	----

### Научные сообщения

<b>Киселева Н. М.</b> О содержании карт охраны природы . . . . .	101
<b>Бужинская Н. Г.</b> Опыт природоохранного картирования . . . . .	107
<b>Воронов А. Г.</b> Охрана природы на некоторых островах Юго-Западной Пацифики . . . . .	112
<b>Смирнова Е. Д.</b> Географические аспекты охраны природы Подмосковья . . . . .	117
<b>Касимов Н. С., Швидченко Л. Г.</b> Вклад молодых ученых географического факультета МГУ в проблему охраны окружающей среды . . . . .	122
<b>Чижова В. П.</b> Студенческие исследования по охране природы рекреационных территорий . . . . .	126
<b>Петерсон У. К., Халлемаа Х. Б., Мандер Ю. Э.</b> Опыт работы кружка по охране природы тартуских студентов . . . . .	130
<b>Поотс Л. К.</b> Пропаганда идей охраны природы в Эстонии . . . . .	133

### Хроника

<b>Чижова В. П., Авилова Ф. С.</b> Третья школа молодых ученых по охране природы . . . . .	137
<b>Вареп Э. Ф.</b> 20 лет Закону об охране природы Эстонской ССР . . . . .	143

## CONTENTS

<b>Voronov A.</b> Human Ecology and Nature Conservancy . . . . .	8
<b>Girusov E.</b> The Subject of Social Ecology and the Science of Geography . . . . .	12
<b>Bronstein M.</b> The Social-Economic Mechanism of the Management and Use of Natural Resources . . . . .	16
<b>Chepurko N.</b> Classification of Productive Activities according to Their Influence on the Natural Environment . . . . .	21
<b>Varep E.</b> Changes Brought about in Natural Landscapes by Human Activity in the Estonian S.S.R. . . . .	30
<b>Svetlosanov V.</b> General Problems concerning the Tolerance of Ecosystems . . . . .	34
<b>Bazilevich N.</b> Principles of Making Up Functional Models of Ecosystems and Soils . . . . .	42
<b>Solntseva N., Kasimov N.</b> Geochemical Barriers in Landscapes and Technogenesis . . . . .	47
<b>Kazakov L.</b> Different Aspects of Environment Protection in Areas Influenced by Thermal Power Stations . . . . .	52
<b>Nefedova V., Chizhova V.</b> Condition of the Natural Environment after the Opening Up of Oil and Gas Deposits in West Siberia . . . . .	56
<b>Rodoman B.</b> Protection of Natural Landscapes through Regulation of their Accessibility by Transport . . . . .	61
<b>Kalda A.</b> Some Aspects of Vegetation Protection in Cultivated Areas . . . . .	66
<b>Voronova L.</b> Environment Pollution with Pesticides and Their Influence on the Local Fauna . . . . .	70
<b>Kuprina A.</b> Hunting and Protection of the Musk-Rat Population in the Central Region of the U.S.S.R. . . . .	76
<b>Mander Ü.</b> Ecological Assessment of Ameliorated Landscapes in the Estonian S.S.R. . . . .	81
<b>Hallik J.</b> Afforestation of Worked-Out Oil-Shale Quarries in the Estonian S.S.R. . . . .	85
<b>Bashenina N., Andrianova N., Lange A.</b> Problems of Preserving and Planning the Ecosystems of Large Towns . . . . .	91
<b>Masing V.</b> Problems of Enriching Urban Biocoenoses . . . . .	96
<b>Ristkok A., Kallaste T.</b> Some Methodological Aspects of Improving the Urban Environment . . . . .	100

## Scientific Notes

<b>Kiseleva N.</b> The Contents of Nature Conservation Maps . . . . .	106
<b>Buzhinskaya N.</b> Experience in the Field of Nature Conservation Cartography . . . . .	111
<b>Voronov A.</b> Nature Conservation on Some Islands in the South-East Pacific . . . . .	116
<b>Smirnova E.</b> Geographical Aspects of Nature Conservation in Moscow Region . . . . .	121
<b>Kasimov N., Shvidchenko L.</b> Contribution of Young Scientists of the Faculty of Geography of Moscow State University to the Solution of Problems of Environment Protection . . . . .	125
<b>Chizhova V.</b> Student Investigations into Environment Protection of Recreational Areas Carried Out by the Nature Conservancy Group of the Faculty of Geography of Moscow State University . . .	129
<b>Peterson U., Hallemaa H., Mander U.</b> Activities of the Tartu Students' Nature Conservation Circle . . . . .	132
<b>Poots L.</b> Nature Conservancy Propaganda in the Estonian S.S.R. . .	136

## Chronicle

<b>Chizhova V., Avilova F.</b> The Third Nature Conservation Seminar for Young Scientists . . . . .	142
<b>Varep E.</b> Twenty Years since the Adoption of the Nature Conservation Law in the Estonian S.S.R. . . . .	147



Ученые записки Тартуского государственного университета. Выпуск 475. Охрана природы окультуренных ландшафтов. Труды по охране природы 2. На русском языке. Резюме на английском языке. Тартуский государственный университет. ЭССР, г. Тарту, ул. Юликооли, 18. Ответственный редактор Э. Ф. Вареп. Корректоры Н. Н. Чикалова, Л. Г. Хоун. Сдано в набор 2. III 1978. Подписано к печати 29. 12. 1978. Бумага печатная № 1, 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. листов 9,5 + 11 вклеек. Учетно-издат. листов 9,06. Тираж 800 экз. МВ-0977». Типография им. Х. Хейдеманна, ЭССР, г. Тарту, ул. Юликооли, 17/19. Заказ № 1022. Цена 1 руб. 40 коп.